




GAUDEO



AMSTELODAMI,
Apud Ludovicum Elzevirium. 1650.

Ad Nobilissimos, Amplissimos, Spectatissimos, & Prudentissimos VIROS

D. CORNELIUM BICKER à SVVIETEN, Dominum in Svvieten.

D. NICOLAUM KORVER.

D. ANTONIUM OETGENS à VVAVEREN, Equitem, Dominum in VVaveren, Boxthol, Ruygevvilnis, &c. Fœderatarum Belgii Provinciarum nomine antehac ad Daniæ Regem Legatum.

D. FR. BENNINGIUM KOCK, Equitem, Dominum de Purmerland & Ilpendam, Militiæ Urbicæ Tribunum.

Consules Reipubl. Amstelodam. Sapientissimos.

D. GERHARDUM SCHAEP. J. U. D. Fœderatarum Belgii Provinciarum Senatui Delegatum & ad Potentissimum Daniæ Regem Exlegatum.

D. VVILHELMUM BACKER de CORNELIIS, Equitem S. Marci, in Consessu Deputatorum D.D. Ordinum Hollandiæ Delegatum.

Consulares Reip Amstel. & Gymn. Curatores: hunc etiam Academiæ Lugd. Batav.

D. PETRUM HASSELAER.

D. CORNELIUM GRAEF, Dominum in Polsbroeck, Curatorem Gymnasii Amstelodamensis.

Consulares & Thesaurarios Reip. Amstel. fidelissim.

EPISTOLA

NOBILISSIMI, AMPLISSIMI, SPECTATISSIMI, ET PRUDENTISSIMI CONSULES,



Ota hæc rerum Universitas, quam Mundum appellare consuevimus, à longo jam tempore communi quasi hominum consensu divisa fuit in Tellurem & Cœlum. Quæ partitio etsi minus regulis Logicis & ipsi naturæ conveniens videatur, partim quod essentialem Telluris à cœlo differentiam supponit, partim quod exiguam Tellurem toti cœlo, hoc est centrum orbi comparat, tamen ab omnibus ferè jam recepta, & tanquam legitima approbata fuit, idque varias ob caussas. Plerique ideo Mundum ita dividendum censent, quod tellus sit diversæ admodum à cœlestibus corporibus naturæ: illam enim variis mutationibus & corruptionibus obnoxiam esse: hæc verò incorruptibilia sine omni jactura persistere autumant. Deinde ajunt, Tellurem adeo parvam esse si comparetur ad Cœlum, ut sit instar puncti vel centri: centrum autem diversam valde naturam habere ab ipso orbe,

ac

ac proinde rectè Tellurem & Cœlum opponi, tanquam diversa & contraria. Cæterum hæ rationes non sunt veritati consentaneæ. Etenim neque excepta sunt à mutationibus & corruptionibus cælestia corpora, ut demonstrarunt hujus & præcedentis seculi Mathematicorum observationes: neque Tellurem centrum cœli occupare firmis ostensum est hactenus argumentis. Quod si ob parvitatem opponenda esset cœlo, multò rectius Luna & quædam aliæ stellæ, quæ minores sunt Tellure, eidem opponerentur. Cum itaque hæ rationes falsitatibus laborent, aliæ afferendæ sunt, propter quas totius hujus Vniversi unam partem Cœlum, alteram esse Tellurem dixerint Majores nostri. Illæ videntur esse hæ. Prima, quoniam Tellus est generis humani domicilium, ideoque à nobis non minoris æstimanda est, quam totum cœlum. Altera, quia non tantum Tellus est domicilium nostrum, sed etiam ab illa prima nostra origo est, illa nobis præbet & conservationis & propagationis adminicula. Tertia, quoniam è Tellure nostra cœlestium corporum motus contemplamur. Quarta, quia in Tellurem cœlestia corpora vires suas exerere videntur. Quinta,

quoniam Telluris conſtitutio magis nobis cognita eſt, quam cœleſtium corporum. Verùm, utcunque ſe iſtæ rationes habeant, id certè ab omnibus prudentibus conceditur, quod cognitio Telluris ſit non tantùm homine digniſſima, ſed etiam tam in Republica literaria, quam ad vitæ uſum perneceſſaria. Non jam dicam de uſu quem præſtat Hiſtoriarum ſtudio, cujus lampades non immeritò ſtatuuntur Chronologia & Geographia: non de uſu, quem præſtat Theologiæ, Phyſicæ, Politicæ, & aliis diſciplinis: illas modo utilitates & commoditates conſideremus, quibus mercaturam & rem nauticam, quæ duo Veſtræ Reipubl. ærarium, hoc eſt nervum rerum gerendarum conſtituunt, adjuvari à Geographia docet & teſtatur quotidiana in hac urbe experientia. Annon ad mercaturam feliciter & cum fructu, addo etiam jucundè, exercendam plurimum facit, ſcire regionum, ad quas merces mittendæ, vel è quibus ad hunc vel alia loca deferendæ ſunt, ſitum, diſtantiam, interjecta maria, iter, vicina loca infenſos vel amicos incolas habentia & alia, quæ quidem è Mappis Geographicis non ſine honeſtâ animi voluptate hauriuntur? Nautæ verò ampliſſimum imò divinum

num Geographiæ uſum agnoſcunt, quando remota maria & furentem Oceanum ſulcare ſuſcipiunt freti Mapparum Geographicarum & aliarum regularum, quas ad directionem navis Geographia illis largita eſt, certitudine. Quæ etſi hodie in hac veſtra civitate non tam à Mathematicis, quam ab artificibus lucri cauſa & nautarum informatoribus, imò ab ipſis nautis fiant & doceantur, nemo tamen ideo exiſtimare debet, ab illis, non à Mathematicis profecta hæc eſſe. Etenim inventio illarum rerum & demonſtratio, unde certitudo dependet, multò difficilior fuit & majoris eſt operæ, quam uſurpatio: hanc Mathematici ita facilem reddidere, ut etiam illi, qui Mathematici non eſſent, capere poſſent: illam vero, demonſtrationem dico, quoniam ex ipſis Matheſis penetralibus, nempe Theoretica Geometria, maxima ex parte petitur, ſoli Mathematici aſſervant, quandoquidem majorem poſtulat ingenii fatigationem, quàm homines, qui lucro tantùm intenti ſolam uſurpationis & utilitatis cognitionem quærunt, ſuſtinere velint vel poſſint. Neque hoc tantum in Geographia locum habet, ſed etiam in pleriſque aliis Scientiis Mathe-

maticis idem perſpicuè licet videre, inprimis in Arithemetica. Quid ejus uſu & exercitio hodie vulgarius, præſertim in hac veſtra civitate? quid facilius? quis è mercatoribus, imò mercatorum pueris, non novit promtiſſime calculum juxta regulas Arithmeticæ inſtituere, imò etiam alios artem hanc docere? At verò, antequam regulæ, juxta quas praxis inſtituitur, à Mathematicis eſſent è penetralibus Arithmeticæ erutæ & demonſtratæ, & methodus expedita exercitii monſtrata, planè tunc nemo erat qui iſta facere poſſet. Neque ſi ab illis, qui promtiſſimi ſunt in uſu, quæras, cur hoc vel iſto modo ad ſupputationem agendum ſit, quicquam rationis vel fundamenti nanciſceris, quoniam demonſtrationes à Mathematicis tantum & fiunt & aſſervantur: neque ſi nova quædam regula pro novo uſu invenienda ſit, ad alios, quam Mathematicos recurritur. Et eodem modo cum Perſpectiva, ſtatica Mechanica Muſica, Arte muniendi, Geodæſia & aliis ſcientiis comparatum eſſe perquam facile eſt oſtendere: ut inde manifeſtum ſit, quanta beneficia à Matheſi in vitæ humanæ uſum, inprimis veſtram civitatem, profecta ſint. Sed ut ad Geographiam redeam, etſi hæc

tan-

tantùm de Tellure agat, quæ inſtar puncti eſt ſi cum Cœlo conferatur, tamen non minus peculiarem partem Matheſis conſtituit, quam Aſtronomia, idque propter cauſas ſupra allatas. Duplex autem eſt Geographia: una Generalis, altera Specialis. Illa conſiderat Tellurem in genere, varias ejus partes & generales affectiones explicans: hæc autem, ſpecialis ſcilicet, obſervans regulas generales recenſet ſingularum regionum ſitum, diviſionem, terminos & alia cognitu digna. Cæterùm qui hactenus Geographiam ſcripſerunt, illi de ſola fere ſpeciali prolixè egerunt, pauca verò ad Generalem pertinentia explicarunt, plurimis iiſque neceſſariis neglectis & omiſſis, ita ut juvenes ſpecialem addiſcentes fundamenta hujus diſciplinæ maxima ex parte ignorarent, & ipſa Geographia vix Scientiæ titulum tueretur. Quod cum animadverterem, ut malo huic remedium facerem, cæpi cogitationes meas ad ſupplendum hunc defectum hoc eſt, ad ſcribendam Generalem Geographiam convertere, neque à ſuſcepto labore ceſſavi, donec opus abſolutum eſſet, ut nimirum pro mearum virium modulo quem ex diligenti Mathematicarum diſciplinarum per multos an-

nos cultura Deus mihi concessit, Reipubl. literariæ atque juventutis studiis inservirem, vel saltem voluntatem inserviendi probarem. Hunc meum laborem cur vobis, VIRI MAGNIFICI, inscripserim & consecraverim, plurimis inductus sum rationibus. Prima, quoniam toto terrarum orbe nulla est civitas, quæ magis quàm hæc Vestra Geographiæ cognitione & indigeat & utatur propter admirandas in omnes terræ angulos navigationes. Secunda, quia Vestræ Reipubl. navigationibus non parum crevit Geographiæ studium, multa dubia & incertitudines sublatæ sunt. Tertia, quoniam Vos cognovi esse omnis Eruditionis Fautores & Promotores, ideo nullus dubito, quin Geographicum quoque studium maximi æstimetis. Quarta, eaque præcipua causa est, quod hoc meum opus in Vestra urbe & confectum & in lucem editum fuit. Non itaque sub alterius Patroni favore, quam Vestro, in lucem prodire debuit. Etenim cum Patria mea variis prius belli injuriis afflicta tandem in favillas & cineres tota redacta esset, bono quodam fato vel potius Dei Opt. Max. providentia in Vestram civitatem me contuli, ubi commodam nactus sum scri-

bendi

bendi occasionem de iis rebus, quas in alio loco agens vix potuissem absolvere, quandoquidem non pauca ab aliis Scriptoribus vel omissa vel perperam tradita de Terræ & Oceani partium conditione, situ, ventis, & populorum moribus exquirenda fuerunt à nautis vel aliis, qui in regionibus istis commorati fuerant. Multa in hoc libro loca id testantur: idem manifestum est ex commentariis, quos præcedenti anno de Iaponiæ regno, religione, ut & diversa gentium religione edidi: & magis id perspicuum evadet, si favore Vestro & liberalitate studia mea juvabitis, ut perficere liceat, quæ inter alias meas meditationes de naturalibus observationibus in variis Telluris partibus, quæ de cibo & potu diversorum populorum, quæ de cibi & potus essentia & materia, item de diversa diversarum gentium medicina, & quæ de medicamentis paratu facilibus atque aliis rebus commentari incepi. Laus vestra est, PROCERES, quod industrios & labore suo Reipublicæ inservire cupientes atque hoc ipso opere demonstrantes libenter foveatis, alatis & promovere studeatis: date & mihi cujus conatus adversa fortuna Marte & Vulcano impedire satagit, ut vestram liberali-

tatem laudare, Vobiſque eorum, quæ publico bono edere ſtudeo, promotionem aſſcribere poſſim, quo tota Reſpubl. literaria intelligat, quantum Veſtræ Prudentiæ debeatur. Quod ſi feceritis, operam dabo ut intelligatis, non in hominem ignavum & Veſtra liberaſitate atque favore abutentem beneficium Vos contuliſſe. Deus Vos, veſtramque Rempubl. diu incolumem ſervet. Valete. Ex meo muſæo Calendis Auguſti, Anno cIↄ Iↄ CL.

V^æ. Magf^æ. Ampl^is. & Prud^æ.

Obſervantiſſimus

BERNHARDUS VARENIUS,
Med. D.

CON-

CONTENTA

SINGULORUM CAPITUM, ET PROPOSITIONUM INDEX.

CAPUT I.

CAPUT II.

CAPUT III.

CAPUT IV.

CAPUT V.

CAPUT VI.

CAPUT VII.

CAPUT VIII.

CAPUT IX.

5. Co-

CAPUT X.

CAPUT XI.

3. De-

CAPUT XII.

CAPUT XIII.

CAPUT XIV.

quillum est & sine fluctibus, ventis autem levibus facillime movetur.

CAPUT XV.

CAPUT XVI.

CAPUT XVII.

CAPUT XVIII.

non occupabant, varias ob causas.

16. *Lacus, paludes & stagna occupant terrarum tractus, quos antea non occupabant.*

17. *Oceanus occupat terrarum tractus, quos antea non occupabat.*

18. *An fieri possit, ut tota superficies Telluris occupetur à sola aqua, vel à sola terra.*

19. *Cur in medio Oceano paucæ insulæ, plurimæ & agmina insularum non procul à continentibus vel majoribus insulis.*

20. *Qua de causa agri fiant fertiles vel steriles, & ad littora maris mutetur terræ agros tegentis species.*

CAPUT XIX.

1 *Ex Telluris partibus perpetuo ascendunt exhalationes.*

2 *Athmosphæræ constitutio.*

3 *Exhalationes diverso tempore & diversis locis plures vel pauciores.*

4. *Exhalationes sunt varii generis.*

5. *Particulæ aëris repellunt radios Solis tanquam speculum.*

6. *Partes athmosphæræ superæ sunt subtiliores, quam inferæ.*

7. *Exhalationes violento motu pelluntur sursum, naturaliter deorsum vergunt.*

8. *Athmosphæra incalescens majorem locum postulat, frigida contrahitur in minorem.*

9. *Thermometrum sive Thermoscopium conficere.*

10. *Quomodo vel quantum possit aër rarefieri.*

11. *Cur in Zona frigida aër plerunque crassus & nebulosus.*

CAPUT XX.

CAPUT XXI.

INDEX CAPITUM

GENERALIS GEOGRAPHIÆ

LIBER II.

De Affectionibus Telluris cælestibus.

CAPUT XXII.

CAPUT XXIII.

CAPUT XXIV.

CAPUT XXV.

CAPUT XXVI.

De luce, calore, frigore, anni tempestatibus in diversis Telluris locis & Zonis.

 sit

CAPUT XXVII.

CAPUT XXIX.

ram

CAPUT XXX.

12. *Quan-*

LIBER TERTIUS.
Pars Comparativa terrestris.

CAPUT XXXIII.

9. Datâ

CAPUT XXXIV.

CAPUT XXXV.

CAPUT XXXIX.

De Histrodromia sive linea cursus navis.

P. 763.

1. *Locus ab alio loco situs versus Septentrionem vel Austrum, ab omnibus intermediis locis situs est versus eandem plagam Septentrionis vel Austri.*
2. *Duorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis locis situs est versus plagam Orientis vel Occidentis.*
3. *Duorum locorum non in uno Meridiano neque in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis non est situs versus unam eandemque plagam, sed versus diversas à diversis punctis.*
4. *Navigatio institui non potest, nisi navis aliquo tempore dirigatur in unam plagam, & quaenam via inter duo loca sit commodissima ad navigationem.*
5. *In navigationibus, quibus navis dirigitur versus Septentrionem vel Austrum, via navis est portio Meridiani illorum locorum.*
6. *Si navigatio instituatur à loco aliquo in Æquatore sito, ita ut navis dirigatur versus Orientem vel Occidentem, erit via navis portio ipsius Æquatoris.*
7. *Si navigatio ab aliquo loco extra Æquatorem sito instituatur, ita ut navis dirigatur versus Orientem vel Occidentem (plagas Cardinales,) erit via navis peripheria paralleli loci, à quo navigatur.*
8. *Si navigatio à quovis Telluris loco instituatur, ita ut navis dirigatur in plagam non Cardinalem, erit via navis non circularis sive peripheriphe-*

GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS ABSOLUTA.

SECTIO PRIMA. DE PRÆCOGNITIS GEOGRAPHIÆ.

CAPUT I.

De Geographiæ Definitione, Divisione, Methodo & aliis prolegomenis.

DUdum invaluit consuetudo, ut illi qui scientiam aliquam aut disciplinam integrè pertractant, de hujus doctrinæ conditionibus atque methodo & constitutione aliisque proprietatibus quædam præmittant. Neque hoc sine ratione, modò absque obreptione Sophistica fiat, existimo fieri, cum per talem informationem Lectorum intellectus Ideam quandam totius disciplinæ vel saltem argumentum illius concipiat, & quomodo versari debeat in hac disciplina, cognoscat. Nos itaque primo hoc capite de Geographiæ Constitutione, & natura, pauca præfabimur.

Definitio.

Geographia dicitur scientia Mathematica mixta, quæ Telluris, partiumque illius affectiones à quantitate dependentes, nempe figuram, locum, magnitudinem, motum, cælestes apparentias, atque alias proprietates affines docet.

 A qui-

A quibusdam nimis ſtrictè ſumitur pro ſola regionum Telluris deſcriptione & diſtributione. Ab aliis contra nimis late extenditur, qui deſcriptionem politicam ſingularum regionum adjungunt. Sed hi facile excuſantur, cum illud faciant ad retinendos & excitandos lectorum animos, qui nudâ regionum enumeratione & deſcriptione ſine morum gentis explicatione ſomnolenti plerunque redduntur.

Diviſio.

Dividimus Geographiam in Generalem & Specialem, ſive Univerſalem & Particularem. (Golnitzius explicationem Geographiæ ait duplicem eſſe, Exteriorem & Interiorem, ſed impropria & Catachriſtica eſt hæc appellatio, & ſine ratione aſſumta, cum termini, Generalis & Specialis ſint aptiores.) Generalis ſive Univerſalis Geographia dicitur, quæ Tellurem in genere conſiderat atque affectiones explicat non habitâ particularium regionum ratione. Specialis ſive Particularis dicitur, quæ ſingularum regionum Telluris conſtitutionem docet, eſtque duplex, Chorographia & Topographia. Chorographia regionis alicujus, magnitudinem ſaltem mediocrem habentis, deſcriptionem proponit. Topographia parvum aliquem Telluris tractum ſeu locum deſcribit.

Nos hoc libro Generalem Geographiam exhibebimus, quam in tres partes diſtribuendam eſſe exiſtimavimus, quæ ſint *Pars Abſoluta, Pars Reſpectiva, Pars Comparativa.* In Parte abſoluta contemplabimur corpus ipſum Telluris & partes ejus atque affectiones ejus proprias, ut figuram, magnitudinem, motum, terras, maria, fluvios, &c. In Parte Reſpectiva illas affectiones atque accidentia

dentia considerabimus, quæ Telluri à cœlestibus causis accidunt. Pars denique Comparativa continebit illarum proprietatum explicationem, quæ ex diversorum locorum Telluris comparatione existunt.

Objectum.

Objectum Geographiæ, sive subjectum circa quod est Tellus, inprimis superficies ejus & partes.

Affectiones.

Triplicis generis esse videntur illa, quæ in singulis regionibus considerari merentur, ac proinde in Speciali Geographia ad singulas regiones explicari possunt cum fructu discentium & Lectorum, nempe *Terrestria, Cœlestia, & Humana.* Cœlestes affectiones voco illas, quæ ex apparenti solis & stellarum motu dependent, & octo esse videntur. Primo, *Elevatio poli, distantia loci ab Æquatore & à polo.* Secundo, *Obliquitas motus diurni stellarum supra Horizontem illius loci.* Tertio, *Quantitas diei longissimi ac brevissimi.* Quarto, *Clima & Zona.* Quinto, *Calor, frigus atque anni tempestates: item pluvia, nix, venti & alia meteora.* Etsi enim hæc ad terrestres proprietates possint referri, tamen quoniam cum quatuor anni temporibus & Solis motu magnam habent connexionem ideo ad cœlestium classem retulimus ea. Sexto, *stellarum ortus, apparentia, & mora supra Horizontem.* Septimo, *stellæ per verticem loci transeuntes.* Octavo, *quantitas vel celeritas motus,* quo juxta Copernicanam hypothesin singulis horis locus quilibet rotatur. Juxta Astrologos *nona affectio* addi posset, quoniam illi singulis regionibus præficiunt unum ex duodecim Zodiaci signis at-

que hujus signi planetam. Sed mihi vana hæc doctrina semper visa fuit, neque ullum ejus doctrinæ fundamentum perspicio : in fine tamen Specialis Geographiæ recensebimus eorum hanc distributionem.

Hæc de cælestium affectionum classe. *Terrestres* voco , quæ in ipsius regionis loco considerantur, quarum numero decem. Primo , *Limites & circumscriptionem.* Secundo, *Figuram.* Tertio, *Magnitudinem.* Quarto , *Montes.* Quinto, *Aquas, nempe fluvios , fontes , sinus maris.* Sexto, *Sylvas & deserta.* Septimo , *Fertilitatem & sterilitatem, item fructuum genera.* Octavo , *Mineralia , sive fossilia.* Nono , *Animalia.* Decimo, Longitudinem loci , quæ primæ terrestri proprietati nempe circumscriptioni adjungi potest.

Tertium affectionum , quæ in singulis regionibus spectari merentur, genus facio *Humanas*, quæ ab hominibus sive incolis regionum dependent, quarum etiam decem circiter constitui possunt. Primo, *Incolarum statura, conformatio, color, vitæ diuturnitas, origo, cibus, potus.* Secundo, *Quæstus & Artes, quibus occupantur incolæ, mercatura & merces, quas mittit illa regio in alias.* Tertio, *Virtutes, vitia, eruditio, ingenium, scholæ*, &c. Quarto, *Consuetudines circa puerperia, nuptias, funera.* Quinto , *Sermo seu lingua , qua utuntur incolæ.* Sexto, *Regimen politicum.* Septimo, *Religio & status Ecclesiasticæ rei.* Octavo , *Vrbes & loca celebriora.* Nono, *Historiæ memorabiles.* Decimo, *Viri illustres, artifices & inventa à singularum regionum incolis.*

Hæc sunt tria affectionum genera in Speciali Geographia explicanda, etsi illæ, quæ tertiam classem faciunt , minus rectè ad Geographiam referantur :

rantur: Sed dandum eſt aliquid conſuetudini & utilitati diſcentium. Nos præter illa adjungemus Speciali Geographiæ multa capita de Uſu Geographiæ.

In Generali vero Geographia, quam hoc libro explicabimus, conſiderantur primo affectiones abſolutæ Telluris, & partium conſtitutio. Deinde cæleſtes proprietates in genere contemplabimur, quæ deinde in Speciali Geographia ad ſingulas regiones applicanda ſunt. Denique in Parte comparativa ea proponentur, quæ in unius loci cum alio comparatione offeruntur.

Principia.

Triplicia ſunt principia, quibus Geographia utitur ad confirmandam Propoſitionum veritatem. Primo, Geometricæ, Arithmeticæ atque Trigonometricæ propoſitiones. Secundo, Aſtronomica præcepta & theoremata, etſi miraculo ſimile videatur, quod ad Telluris, in qua habitamus, naturam cognoſcendam uti debeamus cæleſtibus corporibus, quæ tot myriadibus milliarium à nobis remota ſunt. Tertio, Experientia. Etenim maxima Geographiæ pars, inprimis ſpecialis, ſolâ experientiâ & obſervatione hominum nititur, qui regiones ſingulas deſcripſerunt.

Ordo.

De Ordine, quem in diſciplina hac Geographica obſervare commodum eſſe exiſtimo, dictum eſt in Diviſione & Affectionum explicatione. Occurrit tamen quædam difficultas de ordine in affectionum harum explicatione obſervando, nimirum, utrum ſingulis regionibus ſuas affectiones, an verò affectionibus generaliter explicatis ipſæ regiones attribuendæ ſint? Ariſtoteles libr. 1.

Hiſtor. Animal. ut etiam libr. 1. de part. Anim. ſimilem movet dubitationem, & multis diſputat: utrum ad ſingulas animalium ſpecies enumerandæ ſint proprietates eorum, an verò proprietates hæ generaliter explicandæ & animalia, in quibus eæ reperiantur, ſubjungenda. Similis difficultas in aliis Philoſophiæ partibus occurrit. Nos in Generali Geographia, quaſdam affectiones generaliter explicavimus, quas in ſpeciali Geographia ad ſingularum regionum explicationem accommodabimus.

Methodus.

De Methodo, hoc eſt Modo probandi dogmatum Geographicorum veritatem, ſciendum eſt, quod in Generali Geographia plurima propriè dictis Demonſtrationibus confirmentur, inprimis cæleſtes affectiones: in Speciali autem Geographia omnia ferè ſine Demonſtratione explicantur (exceptis cæleſtibus affectionibus, quæ demonſtrari poſſunt) quo experientia & obſervatio, hoc eſt ſenſuum teſtimonium illa confirmat; neque poſſunt alio modo probari. Etenim ſcientia tripliciter ſumitur. Primo, pro qualicunque cognitione etiamſi ex probabilibus tantum ſit. Secundo, pro cognitione certa, ſive hæc certitudo à Demonſtrationum robore, ſive à ſenſuum teſtimonio dependeat. Tertio, pro ſola cognitione per Demonſtrationem: quæ uſurpatio ſtrictiſſima eſt, convenitque Geometriæ, Arithmeticæ, reliquiſque Scientiis Mathematicis, exceptâ Chronologia, Aſtrologia & Geographia, quibus Scientiæ vocabulum in ſecunda ſignificatione competit.

Probantur etiam vel oſtenduntur potius plurimæ propoſitiones per Globum terreſtrem artificialem,

cialem, per mappas quoque Geographicas: atque harum propositionum, quæ ita ostenduntur, quædam possunt legitimis Demonstrationibus confirmari (quod tàmen propter captum Lectorum omittitur) aliæ nequaquam ita probari possunt, sed ideo recipiuntur, quia supponimus, omnia loca in globo & mappis ita esse disposita ut in ipsa Tellure jacent. In hisce tamen Descriptiones potius ab autoribus Geographis confectas sequimur: globus & mappæ ad illustrationem & faciliorem comprehensionem inserviunt.

Origo Geographiæ.

Origo Geographiæ nova non est, neque uno partu in lucem edita est, neque ab uno homine profecta: sed dudum ante multa secula ejus primordia jacta sunt, etsi antiqui Geographi tantùm in describendis regionibus, hoc est Chorographia & Topographia occupati fuerunt. Romani solebant, devictâ & subjugatâ aliquâ provinciâ, hujus Chorographiam in Tabula expressam & claris signis illuminatam monstrare in triumpho spectatoribus. Erant præterea Romæ in porticu Luculli multæ Geographicæ Tabulæ omnium contemplationi expositæ. Senatus Romanus anno ante natum Christum centesimo circiter, miserat Geodætas & Geographos in diversas mundi plagas, ut totam Tellurem dimetirentur, sed vix vigesimam partem perlustrarunt. Neco Ægyptiorum Rex, multis ante Christum natum seculis per Phænices universum Africæ externum latus integro triennio explorare jussit. Darius Indi ostia & mare Æthiopicum Orientali scrutari mandavit. Alexander Magnus in expeditione sua Asiatica duxit secum duos itinerum mensores & descri-

ptores, Diognetum & Betonem, teste Plinio, ex quorum annotationibus & Itinerariis Geographi sequentium seculorum multa desumserunt. Etenim cum omnium fere aliarum artium studium à bellis afficiatur damno, sola ferè Geographia ab illis crescit una cum Fortificatoria, quam vocant.

Cæterum valde manca, imperfecta, & falsitatibus plurimis scatens Geographia veterum erat, quoniam ignorabant hæc, quæ non infimæ sed præcipuæ sunt cognitionis Telluris partes, (vel saltem non habebant certam de iis experientiam.) 1. Totam Americam. 2. Terras Septentrionales. 3. Terram Australem & Magellanicam. 4. Terram circum navigari posse & Oceanum continuo tractu ambire Tellurem, (quosdam tamen ex antiquis in hac opinione fuisse non nego, at illud certò scivisse, id nego.) 5. Zonam Torridam habitabilem esse & ab infinitis populis habitari. 6. Telluris dimensionem veram, etsi multa in hoc negotio scripserint. 7. Africam posse circumnavigari, & australem Africæ partem. 8. Regionum remotarum veris Descriptionibus carebant tam Græci quam Romani, atque innumera falsa & fabulosa de populis in Asiæ termino atque Septentrionalibus locis scripta reliquerunt. 9. Motum maris sive fluxus diversitates & generalem illum fluxum ignorabant. 10. Imo Græci atque ipse Aristoteles Fluxum & Refluxum maris non habuerunt cognitum. 11. Ventorum diversitates paucas habebant perspectas, generalis omnino illis incognitus. 12. Magnetis insignis proprietas, quâ Septentrionem & Austrum monstrat, ipsis occulta fuit, etsi alteram illam, quâ ferrum trahit, cognoverint. Anaximander autem, qui vixit anno ante

GENERALIS GEOGRAPHIA in tres Partes in hoc libro divisa est, quæ sunt

- **PARS ABSOLUTA**, divisa in Sectiones sex.
  - **SECTIO PRIMA**, de præcognitis capita duo.
    - Cap. I. De Prolegomenis.
    - Cap. II. De quibusdam necessariis ex Geometria.
  - **SECTIO SECUNDA**, affectiones totius Telluris explicat capitibus V.
    - Cap. III. De Telluris Figura.
    - Cap. IV. De ejus dimensione & magnitudine.
    - Cap. V. De ejus motu.
    - Cap. VI. De ejus loco in Systemate Mundi.
    - Cap. VII. De ejus substantia & materia.
  - **SECTIO TERTIA**, in qua Terræ Constitutio & partes explicantur capitibus quatuor.
    - Cap. VIII. De Divisione Terræ per Aquas.
    - Cap. IX. De Montibus in genere.
    - Cap. X. De Montium differentiis.
    - Cap. XI. De Sylvis, desertis, & fodinis.
  - **SECTIO QUARTA, HYDROGRAPHIA** in qua Aquarum constitutio & proprietates explicantur, capitibus VI.
    - Cap. XII. De Divisione Aquarum.
    - Cap. XIII. De Oceano & Mari.
    - Cap. XIV. De Motibus maris, inprimis de Fluxu & Refluxu.
    - Cap. XV. De Fluviis.
    - Cap. XVI. De Lacubus, stagnis & paludibus.
    - Cap. XVII. De aquis mineralibus.
  - **SECTIO QUINTA.**
    - Cap. XVIII. De mutatione locorum aridorum in Aquosa & contra.
  - **SECTIO SEXTA**, de Athmosphæra.
    - Cap. XIX. De Athmosphæra & Aëre.
    - Cap. XX. De Ventis in genere.
    - Cap. XXI. De Ventorum differentiis & in specie.
- **PARS RESPECTIVA** explicans affectiones cæleste capitibus.
  - Cap. XXII. De affectionibus cælestibus in genere.
  - Cap. XXIII. De latitudine loci & elevatione poli.
  - Cap. XXIV. De Divisione Telluris in Zonas.
  - Cap. XXV. De longitudine dierum & divisione Telluris in Climata.
  - Cap. XXVI. De luce, calore, & tempestatibus anni.
  - Cap. XXVII. De Umbris & divisione incolarum respectu umbrarum.
  - Cap. XXVIII. De comparatione Affectionum cælestium in diversis locis, ubi de Antœcis, Periœcis & Antipodibus.
  - Cap. XXIX. De Diversitate Temporis in diversis locis.
  - Cap. XXX. De diverso ortu Solis, Lunæ, &c. atque aliis apparentiis.
- **PARS COMPARATIVA**, affectiones illas considerans, quæ ex comparatione unius loci ad alium oriuntur.
  - Cap. XXXI. De longitudine locorum.
  - Cap. XXXII. De situ locorum ad invicem.
  - Cap. XXXIII. De distantia locorum mutua.
  - Cap. XXXIV. De Horizonte visibili.
  - Cap. XXXV. De arte Nautica in genere & navium structura.
  - Cap. XXXVI. De onere navibus imponendo.
  - Cap. XXXVII. De Directoria artis Nauticæ parte prima, Cognitio intervalli.
  - Cap. XXXVIII. Secunda parte Cognitio plagarum.
  - Cap. XXXIX. Tertia pars de Histriodromia, sive via navis.
  - Cap. XL. Quarta pars de loco navis in itinere.

SPECIALIS GEOGRAPHIA conſiderat in ſingulis regionibus triplicia.

- Terreſtria decem.
  1. Limites & Circumſcriptionem.
  2. Longitudinem loci & ſitum.
  3. Figuram.
  4. Magnitudinem.
  5. Montes,
     - eorum appellatio & ſitus altitudo,
     - proprietas & contenta.
  6. Fodinas.
  7. Sylvas & deſerta.
  8. Aquas
     - Mare, lacus, paludes,
     - Fluvii. Horum fontes, oſtium, tractus, latitudo, aquæ copia, celeritas, aquæ qualitas, cataractæ, &c.
  9. Fertilitatem, vel ſterilitatem, & fructus.
  10. Animalia.
- Cœleſtia octo.
  1. Diſtantiam loci ab Æquatore & Polo.
  2. Obliquitatem motus ſupra Horizontem.
  3. Quantitatem dierum.
  4. Clima & Zonam.
  5. Calorem, atque anni tempeſtates, ventos, pluvias & alia meteora.
  6. Stellarum ortum & moram ſupra Horizontem.
  7. Stellas per verticem loci tranſeuntes.
  8. Quantitatem vel celeritatem motus juxta Copernicanam hypotheſin.
- Humana decem.
  1. Incolarum ſtatura, vita, cibus & potus, origo, &c.
  2. Quæſtus & artes, mercatura, merces.
  3. Virtutes & vitia, ingenium, eruditio, &c.
  4. Conſuetudines circa puerperia, nuptias, funera.
  5. Sermo & lingua.
  6. Regimen Politicum.
  7. Religio & ſtatus rei Eccleſiaſticæ.
  8. Urbes.
  9. Hiſtoriæ memorabiles.
  10. Viri illuſtres vel feminæ, artifices, inventa.

ante Christum, cccc circiter, primus scribitur tentasse Telluris dimensionem.

Geographiæ Præstantia.

Commendat studium Geographicum. 1. Dignitas, quia hominem Telluris incolam & ratione præ aliis animalibus præditum maximè decet. 2. Jucundum quoque est & quidem honesta recreatio contemplari Telluris regiones & proprietates. 3. Insignis utilitas & necessitas, cum neque Theologi, neque Medici, neque Juris-consulti, neque Historici neque Literatores alii carere possint Geographiæ cognitione, si absque remora progredi voluerint in suis studiis. Hæc ab aliis satis ostensa sunt & multis exemplis illustrari possunt.

Subjungo hic Tabulas duas, quarum prior Contenta hujus libri nempe Geographiæ Generalis ante oculos ponit, altera ordinem in Speciali Geographia ad singularum regionum explicationem observandum.

Caput II.

Quædam ex Geometria & Trigonometria, quæ studiosos Geographiæ scire oportet.

Sapienter Plato Geometriam & Arithmeticam vocavit alas, quibus hominum mentes in cœlum evolarent, hoc est solis stellarumque motus & affectiones scrutarentur. In Geographia non minus necessariæ sunt eæ disciplinæ, si quis cum judicio & absque impedimento eam apprehendere velit. Interim paucioribus Geographia est contenta, quam Astronomia. Et quoniam multi Geographiæ studio capiuntur, qui disciplinas illas non cal-

callent, nos pauca hîc afferemus ex illis, quæ necessaria esse putamus Geographiæ studioso, ut eò felicius & promtius in hac disciplina versetur: etsi neutiquam probemus pravam illam consuetudinem, quâ adolescentes nondum delibatâ Geometriâ & Arithmeticâ ad alias Philosophiæ disciplinas animum applicant: sed causa est in Præceptoribus & Professoribus, quorum plerique ipsi ignorant has scientias, & ideo juvenes non monent de hac erronea consuetudine. Ex Arithmeticis præsupponimus in Lectore cognitionem quatuor Numerationis specierum, nempe Additionis, Subtractionis, Multiplicationis, Divisionis, & præterea Regulæ aureæ sive Regulæ De-tri. Neque de his loquemur in præsentia, quandoquidem plerique adolescentes eâ cognitione sunt instructi, & si qui ignorent, viva Præceptoris voce potius, quam ex libro addiscant. sed *Geometrica afferemus*.

1. Geometria tres agnoscit magnitudinum species, quibus omnia dimetitur, nempe Lineas, Superficies & Corpora seu Solida: neque datur quartum in Natura.

2. Linea alia est Recta, alia Curva. Et curva alia uni formis seu circularis, alia difformis seu dissimilaris, ut lineæ ovales, conchoides, helices, &c.

3. Circulus dicitur spatium seu superficies plana & figura, curvâ lineâ inclusa, in quo spatio punctum aliquod est, à quo ductæ rectæ ad curvam illam terminantem omnes sunt æquales. Et curva illa terminans spatium dicitur linea circularis seu peripheria circuli. Punctum illud medium dicitur centrum circuli.

4. Diameter circuli dicitur linea recta per centrum ducta ad peripheriam ex utraque parte. Semidia-

midiameter, quæ ex centro ad peripheriam ducitur.

5. Arcus dicitur pars peripheriæ circuli. Quadrans dicitur quarta totius peripheriæ pars. Complementum arcus alicujus dicitur, arcus, quo à quadrante differt vel deficit: Exceſſus, quo excedit.

PROBLEMATA.

6. *Datâ lineâ rectâ, & puncto in ea vel extra eam, ducere ex illo puncto lineam perpendicularem.* Sit data A B, punctum C. Sumatur quodvis circini intervallum, & poſito pede uno circini in C, altero pede ſecetur linea in d. & f. Tunc centro d. deſcribatur arcus ſupra partem df: item centro f, alius arcus priorem ſecans in g, & h, & ducatur gh, hæc erit perpendicularis.

7. *Circulum & peripheriam in quatuor partes ſecare.* Ducatur una diameter, & ex centro excitetur ſupra illam perpendicularis: Erit hæc quoque diameter, & ſecta erit peripheria cum circulo in quatuor æquales partes ſeu quadrantes.

8. *Peripheriam circuli in gradus dividere.* Dicitur autem gradus pars trecenteſima ſexageſima peripheriæ. Etenim Mathematici peripheriam in trecentas & ſexaginta (360) partes ſecant: & gradum in ſexaginta minuta prima: minutum primum in ſexaginta ſecunda. Signum gradus eſt ſupraſcriptum gr. minuti primi pr. minuti ſecundi ſec.: nempe ita 3. gr. 2. min. 5. ſec. Hac ratione efficitur, ut quadrans habeat 90 gradus: ſemiperipheria, 180. ſexta pars ſit 60.

Ad abſolvendum itaque Problema aſſumto prius quadrante circuli, ſumatur intervallo circini, ſemidiameter circuli, & hoc intervallo auferatur

tur arcus à peripheria. Hic arcus erit ſexaginta graduum, & reſtabunt in quadrante triginta gradus, quibus biſſectis; habebis quindecim gradus, & hiſce mechanicè triſſectis, habebis quinque gradus, qui iterum mechanicè in quinque partes ſunt ſecandi, quæ erunt ipſi gradus. Cæterum ope inſtrumentorum hæc promtius & perfectius abſolvuntur.

9. *Quadranguli rectanguli aream ſeu ſpatium contentum invenire, datis duobus lateribus quadranguli.* Multiplicetur unum latus in alterum: Productum indicabit areæ quantitatem. Sciendum autem lineas menſurari lineis, ſuperficies ſeu ſpatia menſurari menſuris, quæ ſint ſuperficies & quidem quadratæ; corpora denique & ſolida menſurari menſuris, quæ ſint corpora & ſolida Cubica. Ita latera domus menſuramur pedibus lineis, aream domus ſeu pavimentum metimur pedibus quadratis: capacitatem domus ſeu ſoliditatem explicamus pedibus Cubicis.

10. *Datâ ſemidiametro circuli vel diametro, invenire in eadem menſura peripheriam circuli*, & contrà, *Datâ peripheriâ invenire diametrum, & quidem quam proximè.* Problematis ſolutio dependet ex proportione diametri ad peripheriam, quæ juxta Archimedis Demonſtrationem, ferè eſt ut 7 ad 22, vel accuratius, ut 10000000000 ad 31415926535. Detur itaque diameter 12 pedum. Fiat per regulam auream, ut 7 ad 22 ita 12 ad peripheriam circuli iſtius. Vel ut 10000000000 ad 31415926535 ita 12 ad eandem peripheriam.

Contrà, ſi detur peripheria, quæratur autem diameter, Fiat ut 22 ad 7 vel ut 31415926535 ad 10000000000 ita data peripheria ad quæſitam diametrum.

11. *Datâ*

11. *Datâ peripheriâ circuli in pedibus vel milliaribus & diametro: Vel etiam datâ solâ peripheriâ vel sola diametro, invenire aream circuli in pedibus vel milliaribus quadratis.* Juxta primum datum, multiplicetur data peripheria in quartam diametri partem, vel semiperipheria in semidiametrum: quod producitur, erit area quæsita. Juxta secundum datum præstat prius invenire semidiametrum vel semiperipheriam, ex præcedenti Problemate, etsi sine hoc absolvi posset.

12. *Datâ semidiametro vel diametro globi alicujus, invenire illius superficiem in quadrata mensura & soliditatem in cubica mensura.* Globus dicitur corpus rotundum seu solidum, in cujus medio aliquod punctum est, ex quo omnes rectæ ductæ ad superficiem sunt æquales. Et punctum hoc dicitur globi centrum. Linea per centrum dicitur diameter: Et axis, si globus circa eam diametrum volvatur, seu rotetur. Porrò si globus utcunque secetur, sectio est circulus. Et si per centrum secetur seu planum duci cogitemus, erit sectio Circulus, cujus eadem diameter est, quæ ipsius globi. Et tales circuli dicuntur circuli sphæræ seu globi Majores: reliqui circuli sphæræ Minores dicuntur.

Ad problematis itaque solutionem, ex data diametro inveniatur primò peripheria circuli majoris. Deinde multiplicetur diameter in hanc peripheriam, producetur superficies globi in quadrata mensura.

Porro hæc superficies multiplicetur per sextam diametri partem. Quod producitur, erit soliditas globi in cubica mensura.

13. *Triangulum rectangulum dicitur, cujus unum latus alteri perpendiculariter insistit*, sive

angulum rectum 90 graduum cum eo facit. Latera hæc duo dicuntur catheti, tertium latus hypotenusa.

Angulorum mensura est arcus, qui describitur centro assumto vertice illius anguli: Nimirum quot graduum est arcus ille inter crura anguli interceptus, tot graduum dicitur esse ille angulus. Ita angulus rectus dicitur esse nonaginta graduum, quia arcus ita descriptus semper est quadrans peripheriæ circuli.

Sinus alicujus arcus dicitur recta, quæ ex uno arcus termino ducitur perpendicularis in diametrum ductam per alterum arcus terminum.

Tangens illius arcus dicitur recta tangens arcum in uno termino, & terminata rectâ, quæ ex centro per alterum arcus terminum ducitur. Hæc vero ita ducta dicitur, *secans* illius arcus.

Sinus vero anguli dicitur sinus arcus illius, qui metitur illum angulum: Ita Tangens anguli, & Secans.

Porrò sciendum est, operâ & studio Mathematicorum Tabulas esse confectas, in quibus assumtâ semidiametro 100000 (vel plurium cyphrarum) reperiuntur sinus & tangentes & secantes omnium arcuum peripheriæ, ex. gr. 2 gr, 10 gr, 20 gr. 32 min.&c. Et hæ Tabulæ dicuntur *Canon Mathematicus*, habentque infinitas utilitates in omnibus Mathematicis & Physicis Scientiis. Et ideo Geographiæ studiosos pauca hæc de illis docere volui. Vsus autem ejus præcipuus est in Triangulorum mensura tam Sphæricorum, quam planorum. Sed quia sphæricorum mensura aliquam difficultatem habet, quæ illis tantum videtur necessaria qui profundius immergere se huic disciplinæ cupiunt, ideo de planis Triangulis rectangulis

gulis solùm dicemus, quorum dimensionem facilè capere quilibet potest & debet.

DUO THEOREMATA,

Quorum frequens usus in Geographia.

14. *Cujusvis Trianguli tres anguli simul sumti sunt æquales duobus rectis angulis sive* 180 gr. & ideo duo acuti in Triangulo rectangulo faciunt 90 gr. Præterea, *si linea recta tangat circularem, & ex puncto contactus ducatur recta ad centrum circuli: hæc facit angulum rectum cum linea Tangente.*

15. Problemata verò, quorum usus frequens est, sunt hæc.

16. I. *Datâ Trianguli rectanguli hypotenusa & una catheto, invenire angulum contentum vel alterum acutum.* Ad cujus inventionem fiat juxta Regulam auream, ut hypotenusa data ad datam cathetum: ita sinus totus 100000 (qui numerus est semidiameter in Tabulis sinuum assumtus) ad sinum anguli alterius. Hic sinus in Canone quæsitus monstrabit arcum seu quantitatem anguli, qui adjacet hypotenusæ. Angulus verò contentus est inventi anguli complementum ad 90 gr. Itaque si inventum angulum subtrahas à 90 gr, relinquitur angulus quæsitus.

II. *Datâ catheto & angulo acuto adjacente, invenire hypotenusam.* Fiat juxta regulam auream, Ut Sinus complementi dati anguli ad 100000 (vel 10000000 in majori Canone) ita data cathetus ad quæsitam hypotenusam.

17. III. *Datis duabus cathetis, invenire angulum alterutri catheto adjacentem.* Fiat, ut una cathetus ad alteram, ita sinus totus 100000 ad Tangentem anguli, qui adjacet primò assumtæ catheto,

18. IV. *Datâ hypotenuſa & uno angulo acuto, invenire alterutram cathetum.* Fiat, ut ſinus totus 100000 ad ſinum anguli, qui opponitur quæſitæ catheto, ita data hypotenuſa ad cathetum illam.

De variis menſuris.

A Quoniam in Geographia frequentiſſimus eſt menſurarum uſus, & verò diverſi populi diverſis utuntur menſuris, ideo de illis quædam monenda ſunt partim ad Veterum Geographorum & Hiſtoricorum ſcripta bene intelligenda, partim propter hodiernam diverſarum menſurarum comparationem cognoſcendam.

Famoſa menſura eſt *pedis longitudo*, ſed apud diverſos populos diverſa. Vſitatus jam Mathematicis eſt pes Rhinlandicus Snellii, quem hic antiquo Romano æqualem eſſe probat. Et quoniam Snellius diligentiſſimus & accuratiſſimus fuit in terræ dimenſione, ideo meritò pes ille Rhinlandicus aſſumitur pro regula omnium menſurarum. Ejus quarta pars eſt in margine appôſita A B.

Decempeda continet tales pedes decem. Dicitur & pertica. Sed hodie Geodætæ perticam Rhinlandicam faciunt duodecim pedum Rhinlandicorum vel etiam ſedecim in Germania: quod valde incommodum eſt in calculo vel ſupputatione: *Milliare Hollandicum* idem Snellius facit perticarum Rhinlandicarum (12 pedum ſingulæ) 1500 ſive pedum Rhinlandicorum (cujus quadratum appoſuimus hic in margine) 18000.

Atque hæ duæ menſuræ, pertica & milliare oriuntur ex pedum multiplicatione ſeu aggre-
B gatione. Menſuræ vero ex pedis diviſione ſunt digitus,

digitus, palmus, granum. Digitus est duodecima pedis pars. Palmus continet digitos quatuor. Granum est quarta digiti: sed harum infrequens est usus. Præstat pedem in decem digitos, digitum in decem grana dividere.

Atque hæ mensuræ sufficiunt hodierno usui in Geographia: sed aliæ addendæ sunt, nempe primò Veterum, Græcorum, Romanorum, Persarum, Ægyptiorum & Recentiorum, Gallorum, Hispanorum, Italorum, Germanorum, Polonorum, Moscorum, Turcarum.

Stadium Græcorum censetur fuisse pedum Græcorum 600: qui faciunt pedes Romanos seu Rhinlandicos 625. Nam Græcus pes major paulo fuit Romano.

Milliare Germanicum (qualium Geographi quindecim attribuunt gradui uno) continet pedes Rhinlandicos 14000 $\frac{4}{19}$. Censetur passuum 4000: stadiorum 32. Ad Rhinlandicum proportio ejus est, quæ 15 ad 19.

Milliare Italicum & Romanum passuum est 1000: pedum Rhinlandicorum 4000. Octo stadia unum milliare Romani Scriptores etiam Lapidem vocant, ubi de vicinis urbi locis loquuntur.

Passus Geometricus & absolute ita dictus continet pedes quinque.

Orgyja continuisse censetur pedes sex, & Græcorum passus fuisse dicitur à nonnullis.

Cubitus pedum $1\frac{1}{2}$ fuisse existimatur.

Parasange, Persicum milliare, continuisse censetur triginta stadia: passus autem Persicos 3000.

Schœnus, Ægyptiorum mensura continet sexaginta stadia juxta Herodotum: juxta Plinium quadraginta. Verum in diversis locis fortasse di-

verſa magnitudo fuit: vel etiam ſtadium Herodoti à Pliniano differt: vel libri corrupti ſunt.

Leuca Gallica ad milliare Rhinlandicum habet proportionem, quam 25 ad 19. Hiſpanica leuca ad idem milliare eſt, ut $17\frac{1}{2}$ ad 19. Sed quia in diverſis Galliæ atque Hiſpaniæ locis diverſa obſervatur leucæ magnitudo, ideo hæc non ſunt omnino certa.

Anglicum milliare ad milliare Rhinlandicum eſt, ſicut 55 ad 19 vel etiam ut 60 ad 19. Verum triplicia habent Angli milliaria. Majora, quorum $27\frac{1}{2}$ æquant gradum ſive 19 Hollandica: Mediocria, quorum 50: Minima quorum 60 vel 55.

Danicum vero, & Suecicum ut 10 ad 19. in quibuſdam tamen locis utuntur Germanico.

Ruſſicum ut 80 ad 19. Vocant autem Voreſt.

Turcarum milliare ſive leuca cenſetur æqualis Italico milliari, ita ut 60 faciant gradum.

Arabum leuca olim cenſetur fuiſſe viceſima quinta pars gradus, ita ut 25 æquarint gradum unum vel 19 milliaria Hollandica: verum aliam quoque menſuram uſurparunt, cujus 56 gradum effeciſſe perhibentur.

Indorum milliaria centum gradui æqualia eſſe judicantur, etſi Indi vulgo per dierum & horarum itinera deſcribant diſtantias.

Cambajenſes & Guzaratenſis regni incolæ utuntur menſura, quam Coſam vocant, cujus triginta faciunt gradum unum.

Sinæ tres itinerarias menſuras obſervant, quas vocant Li, Pu, Vchan. Li eſt intervallum, ex quo hominis altè clamantis vox audiri poteſt in planitie & aëre quieto, quod cenſetur trecentorum paſſuum Geometricorum. Pu continet decem Li,

ita

ita ut viginti gradum conficiant. Decem Pu faciunt Vchan, quod unius diei iter ſtatuunt, nempe paſſuum quindecim millium.

Milliare quadratum Rhinlandicum eſt pedum quadratorum.

Milliare Cubicum Rhinlandicum eſt pedum Cubicorum.

Exiſtit autem milliaris quadrati numerus ex multiplicatione milliaris in ſe, & Cubicum milliare, ſi quadratum milliare multiplicetur per milliare ſimplex. Idem de pedibus quadratis & Cubicis intelligendum eſt.

SECTIO SECVNDA

GEOGRAPHIÆ ABSOLVTÆ,

Continens affectiones generales & abſolutas totius Telluris, quinque capitibus.

CAPVT III.

De Figura Telluris.

PRima omnium Telluris affectionum eſt *Figura*, non tantum nobilitate, ſed etiam utilitate & neceſſitate excellens, cum abſque illius cognitione nihil in Geographia demonſtrari vel cognoſci ſolidè poſſimus, atque omnia ſequentia ex hac ferè ſola dependeant & fluant. Primo itaque loco de illa agendum eſſe manifeſtum eſt.

Variæ autem de Telluris figura extiterunt opiniones. Etenim vulgus (hoc eſt homines nullâ Geographiæ cognitione imbuti) exiſtimant, Terram latiſſima planitie, cujus terminus ſit circularis linea, excurrere, niſi montes vel valles occurrerint. In eadem ſententia fuit Lactantius, aliique

Pa-

Patres, qui Tellurem infinitis radicibus deorsum extendi atque fundari acriter defenderunt, moti quibusdam sacræ Scripturæ locis malè explicatis vel intellectis. Vide Lactant. l. 3. c. 24. & Augustinum l. 16. de Civit. Dei c. 9. Sed & antiquo Philosopho Heraclito hæc sententia tribuitur: etsi hunc alii scribant Telluri attribuisse formam σκαφοειδῆ sive profundo excavatam alveo. Quid? quod è recentioribus prioris seculi non ignobilis Philosophus Franciscus Patricius mordicus tueri conatus est terram plano exporrigi pede. Cylindraceam ejus formam Anaximander statuisse scribitur à Peucero: sed id verisimile non est, cum & dimensionem Telluris tentaverit & Astronomiæ peritus satis pro illius seculi ratione fuerit, quippe qui Lacedæmone Heliotropia constituit, in quibus gnomonis apex umbra sua signabat æquinoctiorum & solstitiorum diem. Leucippus tympani in modum conformatam tellurem existimasse scribitur: & sunt qui nescio quas absurdas opiniones Veteribus asscribere audent: de quibus videatur Aristoteles l. 2. de cælo c. XIII.

Cæterùm vera & ab omnibus fere Philosophis, Mathematicis verò omnibus, defensa sententia est, Terram esse globosam seu Sphæricæ figuræ. Argumenta vero, quibus ad confirmationem hujus utuntur Scriptores, adeo obscurè & confusè proponunt ut pertinacem contrariæ sententiæ defensorem cogere nequeant. Nos itaque quantum fieri potest, clarissimè illas rationes proponemus & examinabimus, ut lectores distinctam illarum cognitionem consequantur.

Leviores primò rationes, quæ probabiles vel Sophisticæ potius sunt, rejicio, nempe has. 1. Sphærica figura est capacissima. Ergo terra debuit talem

ſem figuram habuiſſe. 2. Omnes partes terræ ten-
dunt ad centrum idem. Ergo partes illæ omnes
conſtituent figuram globoſam. 3. Cum in Crea-
tione aqua adhuc terræ eſſet confuſa, fuit procul-
dubio humida & mollis tellus. Humidorum au-
tem & liquidorum figura eſt ſphærica. Ergo etiam
telluris talis figura poſt ſeparationem humidi à ſic-
co manſit.

Hiſce & ſimilibus argumentis neglectis, videa-
mus firmiora, quæ triplicia ſunt. Unius & primi
generis tantum eſt unum, quod eſt à priori. Reli-
qua duo genera ſunt à poſteriori, nempe quædam
cæleſtibus apparentiis deſumuntur, quædam ab
is, quæ in Tellure obſervamus ſine cælo. Quod
d primum attinet, à priori concludens, deſum-
um id eſt à natura aquæ, ſoletque demonſtratio
æc peti vel ex Ariſtotele vel ex Archimede. Ari-
toteles libr. 2. de cæl. c. v. ſuam, quam tamen à
ræceſſoribus Philoſophis accepit, his verbis prô-
oſuit: Superficiem aquæ rotundam (ſphæricam)
ſſe patebit, ſi ſuppoſitionem ſumſerimus, aquam
uapte natura ſemper ad magis concavum (decli-
iorem) locum confluere, & eum locum magis
oncavum eſſe, qui eſt propinquior centro. Du-
antur igitur ex α centro, rectæ lineæ $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$,
ex β in γ linea ducatur $\beta\gamma$, ad quam ab α
erpendicularis ducatur $\alpha\delta$, & protrahatur
n ε. Patet itaque lineam $\alpha\delta$ eſſe minorem li-
eis $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$ (per 18. l. 1. Elem. Euclidis.) Er-
o hic locus δ, magis concavus eſt. Quare affluet
qua (ex β & γ) quouſque lineæ $\alpha\beta$, $\alpha\delta$, $\alpha\gamma$ ſint
quales. At $\alpha\varepsilon$ eſt æqualis $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$. Ergo aquam
ſam in hiſce eſſe, quæ ſunt ex centro ductæ, ne-
eſſe eſt. (Nota hæc pars, At $\alpha\varepsilon$ &c. nihil facit
d demonſtrationem) At ea, quæ tangit eas, quæ
ſunt

sunt ex centro ductæ, circumferentia est. Rotunda est ergo superficies aquæ, quæ quidem est $\beta \varepsilon \gamma$.

Hæc Aristotelis Demonstratio est, in qua præter confusam & malam compositionem (quæ corrigi potest) hæc animadverto. Primò quod supponit centrum aliquod universi: secundò, quod declivem magis aut minus locum sumit respectu illius centri. Hæc enim duo in dubium revocaret, qui figuram sphæricam Telluris negaverit. Primum tamen de centro Universi sufficienter probari vel corrigi potest. Namque vel stellas motu quotidiano circumduci dicendum est vel terram circumrotari circa suum centrum (hoc enim motus apparens stellarum cogit.) Si stellæ, jam punctum id circa quod volvuntur, erit centrum Universi, si terra, jam punctum medium terræ sive circa quod rotatur poterit assumi in Demonstratione pro hoc puncto centrali Aristotelis. Verum præcipua difficultas est in secunda suppositione, nempe minorem vel majorem declivitatem spectari debere respectu istius centri. Etenim qui defenderet Aquæ superficiem planam esse vel alterius figuræ, ille negaret hoc suppositum, diceretque declivitatem spectandam esse juxta nostros sensus, nempe respectu planitiei Horizontalis nostræ, juxta quam tellus infinitis spatiis in profundum extendatur: vel etiam alio modo declivitatem definiret. Atque ita demonstratio hæc nihil concludit, nisi concedatur, declivitatem locorum Telluris sumendam esse respectu illius centri, circa quod apparens motus quotidianus cælestium corporum perficitur: quod etsi verum sit, possintque omnes aliæ declivitatis definitiones, juxta quam aqua moveri dicitur, refutari, tamen pro

pro principio admitti vix potest, cum fere supponere videatur sphæricam terræ figuram.

Alii itaque Archimedeam præferunt Demonstrationem, quæ reperitur l. 1. de iis, quæ vehuntur in aqua. Hæc quidem artificiosior est quam Aristotelis: attamen iisdem laborat difficultatibus, quandoquidem Telluris Sphæricam figuram & ejus centrum supponit, ratione cujus pressuram aquæ sumit. Absit verò ut divinissimum Archimedem alicujus paralogismi arguamus, quem neque unquam decepisse neque unquam deceptum esse scimus. Etenim Archimedi, illo libro non est propositum Telluris sphæricam figuram demonstrare (sic enim petitionem principii admisisset) sed solius Aquæ seu omnium liquorum generalem naturam contemplatur, ad quam supponit tanquam notius & ex aliis phænomenis demonstratum, Tellurem esse sphæricæ figuræ, sive habere in se centrum suum, ad quod gravia moveantur: quod miror Clavium non animadvertisse, qui Commentariis in Joannem de Sacro Bosco usurpat Archimedeam demonstrationem pro sphærica Telluris figura asserenda. Sed & Snellius idem facit in suo Eratosthene Batavo. Alia ratio est cum Aristotele. Huic enim eo loco propositum erat, & Terræ & Aquæ & Cœli sphæricam figuram demonstrare. Quare non sine paralogismo assumere potuit terræ vel universi centrum.

Ita vidimus, argumentum à priori ab Aqua desumtum, quod ab omnibus fere Geographiæ Scriptoribus usurpatur, aliquâ laborare imbecillitate: quæ an tolli possit, de eo despiciant docti Mathematici. Ego quidem integrum huic cogitationi diem attribui & varia tentavi, sed non factus sum voti compos; esset quippe validum & elegans argu-

argumentum ſphæricæ Telluris figuræ. Sepoſito jam illo, afferemus argumenta à poſteriori, & primo quidem à cæleſtibus apparentiis deſumta. 1. Concipiamus lineam meridianam noſtri loci ſeu puncti cujuſlibet B in tellure, ſive ſectionem telluris factam plano, quod per polos mundi M, N tranſit A B C D: hæc linea ſolet dici latitudo terræ; & quæ huic perpendicularis ducitur, longitudo, ſive aliud planum Æquatori cæleſti parallelum faciens in tellure lineam E B F C. Dico tam lineam A B C D, quam E B F C in tellure circularem eſſe. Eſt autem theorema Geometricum: ſi ſuperficies aliqua juxta unam dimenſionem ſecetur per quodvis punctum, fiatque ſectio peripheria circuli, deinde juxta alteram dimenſionem per idem punctum ſecetur plano, quod priori plano ſit perpendiculare, fiatque ſectio iterum peripheria circuli, iſta ſuperficies eſt ſpærica.

Quoniam itaque in ſuperficie telluris aſſumſimus punctum B pro libitu, & oſtendemus ſectionem, A B C D, E B F C eſſe peripherias circulares, ideo ex dicto theoremate concluditur, quod ſuperficies telluris ſit ſphærica, & Tellus ſphæricum corpus.

Quod autem ſectio Telluris juxta dimenſionem latitudinis ab uno polo ad alterum A B C D ſit circularis, probatur ex apparentiis cæleſtibus multis. 1. Si in hac linea A B C D, ſumto loco B quovis, aliquis progrediatur verſus polum alterutrum M, vel ſtellam ei vicinam, animadvertit in æqualibus factis itineribus, polo ſe æqualiter appropinquare. Hoc autem fieri non poſſet, niſi linea itineris B A D C eſſet circularis, & oſtenditur commode per globum terreſtrem artificialem. 2. Quoniam A B C D eſt linea meridiana, in

in quam cum Sol venit, meridies nobis & omnibus populis in hac linea A B C habitantibus est. experientia testatur, Solem alicui loco in linea A B C perpendiculariter imminere (nempe in Zona Torrida, ut nautæ satis superque testantur) ex. gr. P, & si æqualia sumamus spatia æqualia B Q, Q P (vel quævis alia) animadvertemus, solis distantiam à vertice Q, æqualem esse excessui distantiæ solis à vertice B supra distantiam à vertice Q: quod fieri non posset, nisi linea B P Q esset circularis. 3. Eadem ratio est omnium stellarum, quæ cum in meridianum A B C veniunt, distantiæ earum à verticibus P, Q, B, habent eandem inter se rationem, quam distantiæ Q P, P B, Q P. Ita cum nautæ nostri navigant versus Austrum, stellæ quæ antea plane nōn erant conspicuæ & infra Horizontem, paulatim magis magisque pro navigationis proportione altiores fiunt. 4. Ita si sumantur multæ stellæ in cœlo, & loca terræ, per quorum verticem eæ transeant, in uno meridiano, animadvertes, horum locorum distantiam habere eandem inter se proportionem, quam distantiæ punctorum Meridiani, in quibus stellæ illæ meridiem agunt. Jam quod ad longitudinem Telluris attinet, ex.gr. E B F C, quod hæc quoque circularis sit, & quod tellus tumorem Sphæricum juxta hanc dimensionem habeat, ex eo probatur, quoniam Sol & omnes stellæ populis, qui à nobis versus Orientem agunt, citius multò oriantur, quàm nobis & citius occidunt: illis verò, qui ad Occidentem à nobis habitant, contra, tardius oriuntur & tardius occidunt, & quidem juxta eam proportionem temporis, quam habent distantiæ meridianorum istorum locorum à nostro meridiano. Ita si duo loca à nostro sumantur, unius meridia-

ni diſtantia verſus Orientem 225 mill. alterius 450, nempe dupla: tunc deprehendemus in hoc loco duabus horis citius Solem oriri quam in noſtro: in altero verò loco tantum una horâ citius orietur. Clarius fit, argumentum, ſi de appulſu Solis ad meridianos diverſorum locorum proponatur. Etenim quæ eſt ratio diſtantiæ locorum à noſtro, eadem obſervabitur ratio temporum, quæ intercedunt inter appulſus ad Meridianos illos & noſtrum, ſive inter arcus Æquatoris, inter Meridianos illorum & noſtrum interceptos: quod ex Eclipſibus conſpicuum fit. Hæc autem fieri, ſi Telluri Sphæricam figuram tribuamus, oſtenditur per globum artificialem: aliæ vero figuræ ad hoc ineptæ ſunt efficiendum.

Ita tam de latitudine Telluris quam longitudine Sphærica figura oſtenſa fuit.

Verum ex ſola etiam latitudine Telluris probari poteſt Sphærica ejus figura, (cum aliquid difficultatis habere videatur ratio longitudinis.) Etenim quoniam omnes ſectiones Telluris, quæ fiunt ſecundum latitudinem ejus in diverſis locis, ſunt peripheriæ circulorum, tranſeunt verò per idem cœli punctum nempe polum converſionis vicinum ſtellæ polari, ex hiſce duobus inferre licet ſolidè, quod Telluris figura Sphærica ſit. Eſt enim Theorema Geometricum, quod propterea à Geometris demonſtrari debet, hoc: ſi ſolidum aliquod ſive corpus ſecetur planis utcunque multis per unum aliquod punctum tranſeuntibus, fiantque omnes ſectiones in ſuperficie peripheriæ circuli, iſtud corpus Sphæricum eſt.

Accedit alia non parum fortior ratio à cœlo petita, nimirum umbra, quam tellus averſâ parte à Sole ſpargit ad Lunam unde hæc Eclipſin patitur.

tur. Quoniam enim hæc umbra Conica eſt, ut ex Lunæ obſcuratæ ratione declaratur, & verò, Optici demonſtrant, ſi ſolidum aliquod utcunque luminoſo oppoſitum Sphærico faciat Conicam umbram, ſolidum illud eſſe Sphæricæ figuræ, hinc rectè aſſeritur Sphærica Telluri figura.

Rigidè tamen ſi agamus, concludit Argumenta à Telluris contemplatione, pro illius rotunditate Sphærica deſumta ſunt hæc.

1. A circumnavigatione. Quoniam octies jam Europæi ex Europa ſolventes & directo ad Occidentem & Auſtrum itinere uſque ad Fretum Magellanicum deinde ad Occidentem & Septentrionem iterum redierunt ab Oriente in Europam, atque omnia illis phænomena evenere, quæ à globi proprietate emanant: quod certè haud factum fuiſſet, ſi Tellus non eſſet globoſa. Certè ſuper hanc figuræ Telluris hypotheſin omnes illæ navigationes fundatæ fuerunt, quæ propterea non ita feliciter ſucceſſiſſent, ſi alia fuiſſet ejus figura.

2. Quando vel mari vel terra proficiſcimur ab altis turribus & montibus, tunc paulatim partes turris & montium inferiores occultantur nobis uſque ad ipſa faſtigia, quæ ultimò occultantur. Eodem modo quando è longa diſtantia accedimus ad turrim vel montem excelſum, primò apex nobis ſe offert conſpiciendum deinde partes continuæ inferiores, donec in propinquo verſantibus nobis ipſa radix montis ſeu pes videtur. Et fit hoc apparitionis & occultationis incrementum omnino juxtà talem proportionem, qualem tumor Sphæricus Telluris cauſari poteſt: neque juxta aliam figuram explicari poteſt. Diagramma clarius propoſitum efficiet.

3. Quia dimenſio altitudinis montium, quæ

ſuper hypotheſin globoſæ Terræ figuræ fundatur, cum rei veritate convenire deprehenditur.

Cæterum ut omnium horum argumentorum à poſteriori deſumtorum numerum in unam ſummam contrahamus, (etſi Geometricè tractari poſſent, ſed magni laboris & difficultatis ea res foret. Nam demonſtrandum eſſet, poſitâ hac vel iſta proprietate, lineam eſſe circularem) ideo Sphærica figura Telluri aſſignanda eſt, quia omnes apparentiæ tam cæleſtes, (ut poli elevatio diverſa, diverſa Solis altitudo ejuſdem diei in diverſis regionibus, umbrarum ratio, dierum longiſſimorum differentia & incrementum verſus polum, ſtellæ plures vel pauciores apparentes circa polos, diverſum ortus & occaſus ſyderum tempus, &c.) quam Terreſtres ut navigationum directio, apparitio & occultatio montium turriumque, diſtantiæ locorum, plagæ, venti, &c. commodiſſimè & aptè explicantur juxta illam figuram: neque alia figurâ excogitari poteſt, quæ id præſtet, ut ex conſideratione variarum figurarum patet. Et noſter globus factitius terreſtris omnia ita exhibet, ſicut in Tellure revera deprehenduntur: quod certè non fieret, ſi Tellus aliam haberet figuram, quam noſtri factitii globi. Et quamcunque aliam formam elegeris, innumera abſurda ſequuntur. Namque planam non eſſe, ex adductis apparentiis manifeſtum eſt. Nec cavam eſſe poſſe patet ex eo, quod ſol & ſtellæ prius occidentalibus populis quàm orientalibus apparere deberet, ſi talis eſſet, ſicut videmus Solem Orientem prius illuſtrare valles quàm averſam montium partem.

Neque parum ad hoc credendum facit, quod ex omnibus corporibus ſolum Sphæricum ſimilare eſt, hoc eſt cujus omnes partes inter ſe ſimiles ſunt,

ſunt, & ſibi mutuò applicari poſſunt, & ſumtis duabus æqualibus partibus, omnes affectiones, quæ uni parti conveniunt, illæ etiam alteri competunt. Hoc autem in nullo alio corpore locum habet. Et vero in Telluris dimenſione deprehendimus, cum in diverſis locis eadem ratione inſtituatur, inveniri eandem magnitudinem.

Rationum verò, quibus quidam planam figuram attribuere Telluri ſunt conati, levitatem quilibet perſpicere poteſt: Sunt enim hæ. 1. quia ſereno aëre mare planum apparet, eodem modo etiam terra, ſi undique circumſpiciamus. 2. quia niſi tellus plana figura eſſet, nimis ruinæ videretur obnoxia, & mobilis, ſed planæ figuræ ſunt ſtabiliores. 3. quia Sol & Luna dum oriuntur & occidunt, rectis lineis paulatim oriri & occultari videntur, debebant autem curvâ lineâ ſecari ab Horizonte noſtro, ſi Tellus Sphærica vel ſaltem rotunda eſſet. Ita antiqui ratiocinati ſunt, ut Ariſtoteles refert. 4. Quidam contra globoſitatem ratiocinantur ex tot montibus qui rotunditatem impediant. 5. Quia aqua cenſetur altior eſſe quam terra. 6. Quia fieri non poſſe exiſtimant, ut homines nobis oppoſiti conſiſtant in Tellure, & non deorſum ad cœlum cadant. Hæc cogitatio multis doctis quoque, non vulgo tantum ſcrupulum facit, quod vix crediderim, niſi ex ipſorum Ore aliquoties iſta audiviſſem, qui mihi confeſſi ſunt, etſi Sphæricam Telluris figuram non auſint neque poſſint propter urgentes rationes negare, tamen iſtum ſcrupulum non poſſe ex animo amovere, ut taceam Auguſtini atque aliorum Patrum ſarcasmos & irriſiones. Cæterum hæ rationes à quovis facilè refutantur. Montium altitudinem, nullam habere proportionem ad Terræ magnitudinem

infra demonſtrabitur. Porro poſitâ jam & aſſertâ Sphæricâ Telluris figurâ, omnia illa, quæ Geometræ de Sphæra & globo demonſtrarunt, Telluri accommodari poterunt & debent, ideoque centri, diametri, ſeu axis ſemidiametri, poli, circuli maximi, &c. definitiones in memoriam vocandæ ſunt.

Quiſnam autem primus Telluris Sphæricam figuram aſſeruerit, id antiquitatis tenebris obvolutum eſt. Sane vetuſtiſſimam eſſe doctrinam ex eo patet, quod Babylone ab Alexandro captâ inventæ ibi ſint Eclipſes annotatæ & ſupputatæ, ad annos ante Chriſtum multos, quod ſine hac Telluris figuræ cognitione fieri nequit. Thaleti Græco ſatis hoc perſpectum fuiſſe, ex prædictione Eclipſis patet.

CAPUT IV.

De Telluris dimenſione & magnitudine.

TElluris dimenſio tria complectitur primaria capita. 1. Diametri ſeu ſemidiametri, hoc eſt lineæ à ſuperficie ad centrum ut etiam peripheriæ, terræ ſive circuitus longitudinem. 2. Superficiei totius Telluris magnitudinem. 3. Soliditatem ſeu corpoream Telluris dimenſionem. Cæterum hæc ita comparata ſunt, ut uno eorum cognito, reliqua duo innoteſcant per Geometrica Theoremata, quoniam tellus Sphæra quædam eſt: ut capite 2. monſtratum eſt. Nobiliſſima hæc & cognitu digniſſima affectio jam à multis ſeculis exercuit præſtantiſſima ingenia: ita ut quidam integros libros de hac ſola materia conſcripſerint. Et ideo non ingratum ſtudioſis Geographiæ fore putavi, ſi hiſtoriam hujus dimenſionis hoc

loco

loco enarrarem. Diogenes Laërtius laudat Anaximandrum Milesium Thaletis discipulum, quod præter alia Astronomica inventa, primus quoque terræ marisque circuitum seu perimetrum descripserit: Vixit autem Anaximander circa annum 550 ante Christum natum. Ejus dimensionem secuti videntur Mathematici sequentium temporum, usque ad Eratosthenem quoniam nullius alterius mentionem faciunt scriptores: atque ideo ab Anaximandro assignatam magnitudinem eam existimo esse, quam Aristoteles annotavit in fine libri 2 de Cælo dicens: Mathematicorum etiam, qui magnitudinem orbis terræ metiri conantur, quadringentis terram cingi stadiorum millibus dicunt. Ex hac perimetro non est difficile assignare semidiametrumTelluris juxta Anaximandrum. Verum enimvero cum præter unicum illum Diogenis Laërtii locum nihil annotatum inveniamus de Anaximandri Inventione & modo, obscurata est illius diligentia, & Eratosthenis, qui post Anaximandrum hoc negotium suscepit, celebrata ab omnibus industria: Vixit hic circa annum 200 ante Christum: & ut in reliqua Mathesi & dimensionibus fuit versatissimus, ita hanc Telluris Geodæsiam accuratissimè perfecisse existimatus est, & illi primo hæc gloria ascripta. Prodidit autem perimetrum seu ambitum Telluris esse ducentorum quinquaginta mill. stadiorum (250000 alii 252000) quæ Plinius ait efficere passuum Romanorum trecenties quindecies centena millia, hoc est 31500 milliaria Romana, quæ singula censentur mille passuum.

Scripserat Eratosthenes de Geographia tres libros, qui jam non extant amplius injuriâ temporis: Strabo singulorum librorum argumenta re-

censet : & Cleomedes Modum annotavit, quo Eratosthenes usus est ad inventionem ambitus Telluris : in quo quid desideretur, postea dicemus. Etenim Eratosthenis demensio à multis Mathematicis, inprimis Hipparcho (100 annis post Eratosthenem) judicata est à vero abludere : etsi de Hipparchi dimensione nihil perscriptum sit nisi quod 25000 stadia addiderit Eratosthenis perimetro. Sed proximus post Eratosthenem aggressus est hanc doctrinam Posidonius, scientissimus non tantum Astronomus & Practicus, verum etiam in omni Philosophiæ parte, paulo ante Christi Nativitatem, nempe Ciceronis & Pompeji ætate. Hic per suam dimensionem invenit Terræ ambitum esse stadiorum 240000 ut Cleomedes annotavit, verùm 180000, ut strabo: unde magnum existit dubium de causa hujus discrepantiæ inter Cleomedis & Strabonis assignationem : cum Strabonis hæc verior sit, etsi paucis verbis prolata: Cleomedis autem à vero aliena, etsi multis Geodæsiam Posidonii enarraverit. *De ipsius Modo dicemus infra.*

Cæterùm Eratosthenis dimensio à plurimis adhuc usurpata est usque ad Ptolomæum (anno 144 post Christum) qui perimetrum 180000 stadiorum usurpavit & veritati convenientem præ reliquis esse asseruit, ita ut à Theone hæc ipsi inventio tribuatur. Marinum quoque celebrem Geographum & cujus scriptis Ptolomæus multum fuit adjutus, aliquid tentasse in hoc negotio colligitur ex ejusdem Ptolomæi Geographicis.

Ipse Ptolomæus testatur de semetipso in libr. 1. Geog. cap. 3. quod dimensionem hanc tentaverit & quidem aliâ viâ, quàm præcessores, in locis nimirum diversorum Meridianorum : sed non addit.

dit, quantam invenerit perimetrum: usurpat enim à Marino & præcessoribus acceptam 180000 stadiorum.

Post illa tempora, cum in Græcia paulatim scientiarum cultus evanesceret, nihil in hoc negotio actum, neque Romani quicquam susceperunt.

Sed Arabes & Saraceni, rerum potiti, sicut aliarum disciplinarum splendorem à Græcis ad se transtulerunt, ita hanc Mathesis partem non liquerunt intactam. Etenim (ut Snellius refert ex Abelfedea Geographo Arabe, qui circa annum Christ. 1300 floruit, & cujus scripta Romæ excusa sunt) circa octingentesimum Epochæ Christianæ annum Maimon Rex Arabum, seu Califa Babyloniorum, Matheseos studiosus, utpote qui magnam Ptolomæi Constructionem jussit ex Græco in Arabicum sermonem convertere, qui ab Arabibus dicitur Almagestus Ptolomæi, hic inquam Maimon convocatis quibusdam Mathematum peritis mandavit, ut Terræ perimetrum scrutarentur. Ad quod peragendum campos Zinjar seu Mesopotamiæ elegerunt, atque sub eodem Meridiano à Septentrione in Austrum progressi, donec elevatio poli uno gradu decreverat, invenerunt ad amussim intervallum seu iter confectum esse 56 milliarium vel $56\frac{1}{2}$, unde conficitur perimetrum juxta eos esse 20060 vel 20340 milliarium.

Ex eo tempore ad nostrum usque seculum nemo problema hoc sollicitavit: sed Arabes plerique hanc suorum Mathematicorum dimensionem usurparunt: Latini vero cum Astronomiam tractare inciperent, adhibuerunt eam, quam Ptolomæus usurpaverat 180000 stadiorum, quæ faciunt 324000 milliaria Italica vel Germanica,

5400 milliaria, quoniam uni gradui quindecim Germanica vel 60 Italica assignata sunt cum deberent assignari 15 & $\frac{5}{8}$ quoniam 32 stadia tribuuntur circiter uni Germanico milliari: & sic perimeter foret 5625 milliar. Germanica. Cæterum ante triginta circiter annos Mathematicus insignis Snellius Professor Leydensis, animadvertens usitatam Mathematicis perimetrum terræ vel unius gradus definitam in milliaribus quindecim magnitudinem non certa inniti demonstratione, sed dubiam esse, ideo magna prorsus industria dimensionem hanc aggressus est & feliciter perfecit, demonstrans unius gradus in terra magnitudinem esse 28500 perticarum (quarum singulæ continent duodecim pedes Rhynlandicos) sive novendecim milliarium Hollandicorum, & totam perimetrum 8640 milliarium. Milliare autem definit perticis 1500, sive 18000 pedibus Rhynlandicis. Hanc historiam dimensionis Telluris placuit præmittere, ut Lectores intelligant, quanta cum industria hoc negotium tractatum sit, & quanta cum difficultate conjunctum. Jam de modo ipso dimetiendi loquemur.

Innititur autem hæc Inventio figuræ Telluris, quam in præcedenti capite probavimus Sphæricam esse. Etenim concipimus Tellurem secari plano transeunte per centrum: hæc sectio efficiet circulum Telluris maximum (Sphærâ enim utcunque sectâ, sectio fit circulus, si autem per centrum secetur, circulus erit maximus) & ideo hujus circuli peripheria in superficie Telluris erit ambitus seu circuitus & perimeter telluris. Et ab hujus peripheriæ magnitudine incipit hoc dimetiendi negotium. Quoniam itaque hæc peripheria, sicut aliæ, dividitur animo in 360 gradus (ut cap. 2. dictum)

ctum) & vero totius peripheriæ magnitudinem obire non possumus, ideo eo reducitur problema, ut unius gradus vel alterius partis, ex.gr. $\frac{1}{2}$ grad. magnitudinem in mensura cognita inveniamus cujus necessitas etiam in aliis problematibus occurrit. Peripheriam autem Telluris accipimus plerunque Meridiani circuli, quia hic facillime & minori erroris occasione determinatur per nostrum locum & Septentrionem seu stellam polarem, vel aliis modis, quos cap. XXIII. afferemus.

Modus Primus, quo Arabes & alii usi sunt.

Horizon HhRsf sit itaque Meridiani nostri terrestris (qui cælestis abcd subjacet & concentricus est) peripheria ABCD. R centrum Telluris. Noster locus B. vertex b polus Telluris A, cælesti subjacens. Erit elevatio poli supra Horizontem AHah. Assumamus jam alium locum in eodem meridiano, ABCD vel sub eodem abcd jacentem G, vertex g, Horizon fFRtT. Sit jam observata accuratè elevatio poli in loco B, nempe ah vel AH. Item loci G, nempe fa vel FA. Et auferatur FA ab HA, relinquitur HF, cui arcus BG inter loca interceptus est æqualis. Deinde intervallum inter BG accurate metiendum est in certa mensura, ex. gr. quot perticas contineat, vel quot milliaria. Hæc enim respondebunt arcui BG, Et per regulam auream ut BG ad ABGcd 360 gr. ita inventum intervallum vel perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria totius perimetri ABGCD: Vel ut BG arcus ad unum gradum ita inventæ perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria, quæ debentur uni gradui.

NOTA. Si intervallum BG non placeat metiri, ſed vulgi determinationem ſequi placet, tunc juxta illud iter determinanda eſt quantitas. Ex gr. Vni gradui reſpondere quindecim milliaria talia, qualia inter B G ſint decem, &c.

Exemplum. B Amſtelodamum, ubi Elevatio poli A H, a h eſt 52 gr. 23 min. G ſit Schoonhoven jacens cum Amſtelod. ſub eodem meridiano, cujus Elevatio poli A f, a f eſt 51 gr. 54 min. Eſt itaque f h vel B G, 29 minut. Diſtantia autem inter Amſtelod. & Schoonhoven eſt $9\frac{1}{4}$ milliar. Holland. vel perticarum Rhinland. (12 ped.) 13875. Itaque ut 29 minut. ad 60 min. vel 1 gr. ita $9\frac{1}{4}$ ad 19 mill. Holl. Ergo 19 mill. Hollandica faciunt gradum unum in peripheria Telluris. Et 360 gr. ſive tota peripheria eſt milliar.

Vel: intervallum BG cenſetur $7\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (debet unum cenſeri 1900 perticis Rhynlandicis). Itaque fiat: ut 29 pr. ad 60 pr. ita $7\frac{1}{4}$ ad 15 milliaria talia Germanica. Itaque 1 pr. facit 15 milliar. Germanica. Ita Pragæ Elevatio, poli eſt 50 gr. 6 min. Lincii. 48 gr. 16 min. Different. BG erit 1 gr. 50 min. Et cenſetur diſtare 26 mill. Germanica. Itaq; perimeter erat 5105 milliarium. Et totus circuitus telluris 5400 milliar.

Modus ſecundus, Eratoſthenis.

Sint iterum duo loca telluris in eodem Meridiano. B ſit Alexandria Ægypti, ubi Eratoſthenes Regiæ Bibliothecæ præfectus vixit. G ſit Syene, urbs Ægypti ſub Tropico Cancri, quam Eratoſthenes in ſua dimenſione elegit, & diſtantiam ejus ab Alexandria aſſumſit 5000 ſtadiorum. Obſervetur quadrante jam in ambobus locis uno eodemque

demque die in meridie Solis quando in lineam meridianam a b c d venit, distantia à verticibus b, g. Sit Alexandriæ die solstitii, 21 Junii observata g f seu G F, $\frac{1}{50}$ peripheriæ sive 7 gr. 12 min. In Syene autem sit nulla distantia, hoc est Sol vertici eorum g imminet perpendiculariter. Erit itaque B G arcus inter duo hæc loca interceptus 7 gr. 12 min. Et quia distantia ponitur 5000 stadior. (quorum 8 faciunt milliare Italicum vel 32 Germanicum.) Itaque juxta regulam auream erit ut 7 gr. 12 pr. ad 1 gr. (vel ut $\frac{1}{50}$ ad $\frac{1}{360}$ sive ut 5 ad 36) ita 5000 ad $694\frac{4}{9}$ stadia, quæ debentur uni gradui. Vel ut $\frac{1}{50}$ ad 50 sive ut 1 ad 50, ita 5000 ad 250000 stadia totius peripheriæ A B C D, juxta hanc dimensionem. Cæterum cum diversi sint modi ad altitudinem Solis meridianam, & distantiam à vertice g b sumendam, Eratosthenes illud fecit per Sciathericum cavum Sphæricum, quod Scaphen & Scaphium appellarunt, ubi stylus B X indicat verticem O X Z radius solis umbram styli terminans designat arcum B Z, quantus est O b distantia solis à vertice, 7 gr. 12 pr. Alexandriæ: Sed in Syene stylus G X nullam umbram spargit eo die: quia Sol O illi perpendiculariter imminet, & ideo nulla tunc Solis à vertice est distantia. Quoniam itaque Angulus B X Z est æqualis angulo b x o, cujus mensura est b O sive B G, ideo B G æqualis est B Z, 7 gr. 12 pr. vel $\frac{1}{50}$ peripheriæ. Reliqua peraguntur ut dictum est.

Modus tertius Posidonii.

Sint duo loca B. G sub eodem Meridiano. Posidonius sumsit B, Rhodum, ubi ipse vixit & G Alexandriam Ægypti. Observetur in his duobus

locis, ſtellæ alicujus S, altitudo, quando in Meridianum venit, ſupra Horizontem: idque eadem die vel diverſis diebus. Nihil enim refert. Poſidonius ſumſit ſtellam S Canobum, fulgentem & primæ magnitudinis in Argo navi. Hæc autem ſupra Horizontem h H S Rhodi non oriebatur, ſed tantum ſtringebat Horizontem in S: Sed ſupra Alexandrinum Horizontem F R t, elevata erat arcu t S, $\frac{1}{48}$ totius peripheriæ, ſive 7 gr. 30 min. Itaque arcus T s, hoc eſt B G, diſtantia erit etiam 7 gr. 30 min. Eſt autem juxta ipſum intervallum Rhodi & Alexandriæ 5000 ſtadiorum. Itaque ut 7 gr. 30 min. ad 1 gr. ſive ut $\frac{1}{48}$ ad $\frac{1}{360}$, hoc eſt, ut 48 ad 360 ita 5000 ad 666$\frac{2}{3}$ ſtadia, quæ debentur uni gradui. Vel ut 1 ad 48 ita 5000 ad 240000 ſtadia totius perimetri telluris juxta haſce Poſidonii hypotheſes.

Modus Quartus, Snellii.

Quia in prioribus Modis aſſumſimus duo loca B, G ſub eodem meridiano jacentia, & verò loca commoda ad hoc negotium ſub diverſis meridianis jacere poſſunt, ideo de hoc quoque caſu exemplum proponendum eſſe duximus, & quidem Snellii.

Sit itaque A B C D Meridianus Alcmariæ, B Alcmaria. Elevatio poli h a 52 gr. 40$\frac{1}{2}$ min. diſtantia à polo B A 37 gr. 19. min. 30. ſec.

Alter locus ſit P, Berga ad Zomum, Meridianus A P VV. diſtantia à polo, hoc eſt complementum Elevationis (51 gr. 29 min.) A P, eſt 38 gr. 31 min. Itaque ducta P G perpendiculari ad A B G, differentia diſtantiarum à polo eſt B G, 71. min. 30 ſec. vel 1 gr. 11. min. 30. ſec.

Por-

Porro distantiam Alcmariæ à Berga, B P, Snellius invenit geodœsiâ operosâ 34710, perticarum Rhinlandicarum: Et angulum positionis P B G 11 gr. 26 min. 2 min. Itaque in Triangulo rectangulo P B G, datur hypotenusa B P & angulus P B G. Itaque per probl. cap. 2. invenitur B G 34018, (pro quibus Snellius assumit 33930. Nam detrahit 88 perticas propter stationes elevationum poli) Est autem arcus B G $71\frac{1}{2}$ scrupulorum, differentia Elevat. poli. Itaque ut $71\frac{1}{2}$ min. ad 1 gr. vel 60 min. ita 33930 (vel 34018) ad 28473 perticas pro uno gradu, vel ad numerum rotundum, 28500, sive 19 milliar. Holland. Qui sphæricam Trigometriam callent, Ex datis, A B, A P, angulo A B P possunt invenire arcum B P 1 gr. 14 min. qui cum æquentur perticis 34710, erit 1 gr. æqualis perticis 28300 perticarum seu 18 milliar. & $\frac{4}{5}$. Sed quod hic numerus à Snelliano differt, causa est 1. quod Snellius non ipsa puncta turrium B, P, ex quibus angulum G B P est adeptus, sumsit pro electionibus poli cognoscendis, sed loca seu ædes paululum remotas ab iis. Vid. eum p. 197. Eandem tamen inventum iri polorum altitudinem in turribus nemo potest dubitare. Altera causa est, quod lineas B G, B P, P G assumit rectas, quæ tamen rectæ non sunt, etsi parvam & nullius momenti differentiam videatur hæc discrepantia creare. Sed assumatur Snelliana quantitas gradus 28500 perticarum (mea 28300 perticarum) hæ faciunt $19\frac{147}{150}$ mill. (meæ $18\frac{4}{5}$ milliar.) Erit perimeter seu ambitus juxta Snellium 10, 260, 000 pertic. vel 123,120,000 pedum, vel 8640 milliar. Holland.

Quin-

Quintus modus, primus Terrestris.

Tres sequentes modi terrestres sunt, sine cœlo & meridiana linea opus perficientes. Sit BP montis vel turris altitudo: hæc geodæticâ ratione inquirenda est. Dein termini remotissimi, à quo videri potest, vel qui ex eo videri potest, distantia PS. Et licet PS recta non sit, tamen quia totius telluris peripheriæ minima portio est, ideo pro rectâ sumitur: & Triangulum BPS rectangulum: in quo ex datis BP, PS invenitur angulus BSP, cui æqualis est PRS, cujus mensura est arcus SP. Itaq; ut hic arcus ad unum gradum ita inventa distantia PS ad quantitatem unius gradus. Ex. gr. sit BP altitudo 480 passuum sive $\frac{1}{8}$ circiter milliaris Germanici. Et distantia PS puncti S, quod visum terminat, sit 40000 passuum vel 10 milliarium Germ. Itaque juxta probl. cap. 2. fiat: Vt $\underset{40000}{PS}$ pass. ad PB. 480 pass. ita $\underset{10000000}{\text{Sin. Tot.}}$ ad 11904, Tangentem anguli BSP vel SRP vel arcus SP, nempe 41 m. Itaque ut 41 m. ad 60 m. ita 40000 pass. ad 59000 passus hoc est 15 milliaria circiter pro uno gradu.

Vel sine Tabula sinuum & sine perimetri inventione potest inveniri semidiameter PR. Etenim ut BP ad PS ita PS ad PR ut 480 ad 40000, ita 40000 ad 3333333 passus pro semidiametro RP.

Modus sextus, secundus Terrestris, sine distantiæ cognitione.

Verum eadem semidiameter RP etiam hoc modo concludetur & invenietur. Sit PB turris excelsa, nimirum ex foramine B demissâ bolide deprehendatur altitudo 100 pass. (Vel si montis

PB

P B altitudo sit cognita ex alia geodœsia 4000 passuum. Deinde adhibitô in fastigio B instrumento inveniatur angulus ultimi visus, P B S 88 gr. 37 min. Itaque B R S erit 1 gr. 23 min.

Ex Canone Sinuum sumatur sinus 88 gr. 37 m. Et hic subtrahatur à sinu toto 10000000.

Fiatque ut Residuum ad sinum 88 gr. 37. min. ita B P 1000 passuum ad semidiametrum S R in passibus.

Modus septimus, tertius Terrestris.

Hic modus prioribus accuratior & ad praxin accommodatior videbitur, adhibens duos montes, vel altitudines quorum non altitudo sed distantia cognita sit, quæ geodætice inveniri potest. Sit B P una altitudo, mons, turris, arx &c. S T altera, distantia T P sit quinque milliarium Germanicorum. Inveniatur per Instrumentum angulus B T R 89 gr. 45 min. & in altero monte T B R 89 gr. 55 min. Erit angulus P R S 920 min. (quia tres anguli T, B, R æquantur duobus rectis 180 gr.) Quare juxta regulam auream ut 20 gr. ad 60 gr. ita 5 milliaria ad 15 mill. pro uno gradu.

Hi sunt præcipui modi telluris dimetiendæ. Namque ex inventa unius gradus mensura, tota perimeter, diameter, superficies & soliditas invenitur ita.

Quoniam perimeter juxta Snellium est 8640 mill. Holl. vel 10,260,000 pertic. Rhinlan. vel 123,120,000 pedum. Ideo per probl. c. 2. invenitur semidiameter Telluris $1088\frac{3}{4}$ milliar. vel pertic. 1633190 vel pedum 19598300. Superficies telluris $1881135\,3\frac{1}{5}$ milliaria Holl. quadrata.

Et tota soliditas est milliarium Cubicorum 409568315 12.

Ve-

Verum quoniam ufitatior eft fupputatio per Germanica milliaria, quorum quindecim unum gradum conftituant, ideo hæc adhiberi poffunt, fed cum hac conditione, ut talia intelligantur milliaria, quorum xv faciant xix milliaria Hollandica, five ut unum milliare contineat perticas Rhinlandicas 1900, vel pedes Rhinlandicos 22800.

Erit itaque peripheria feu circuitus telluris talium milliarium 5400: femidiameter 860: fuperficies 9278181 mill. quadrat. Soliditas 265693384 milliarium Cubicorum.

Commodiffima vero funt Italica milliaria, quorum fexaginta uni gradui folent attribui. Sic enim aptè unum milliare refpondet uni minuto gradûs. Sed debet tale milliare Italicum intelligi, quod habeat perticas Rhinlandicas 475. Sic erit circuitus telluris talium milliarium 21600: femidiameter. 3440. Hifce ita expofitis, caufæ afferendæ funt, cur autorum recitatæ anteà dimenfiones ita difcrepent, & quid in fingulis defideretur.

In primo Modo hæc occurrunt. 1. Quod in fumenda elevatione poli erretur. 2. quod de locis fub eodem Meridiano dubitari poffit. 3. quod diftantia non diftinctè explicetur. Et quia Arabes hoc modo ufi funt, ideo quæ in eorum dimenfione defiderantur funt hæc. 1. Ignota nobis eft exacta magnitudo milliaris eorum (4000 cubitorum eft juxta Alfraganum.) 2. Non indicarunt loca, quorum elevationes fumferunt, & ideo de illorum diligentia non poffumus inquirere. 3. Nec modum quo diftantiam menfi funt, indicarunt.

In Eratofthenis Dimenfione hæc animadverfionem merentur.

1. Quod arcui invento B Z 7 gr. 12. min. non addi-

addidit 15 min. pro arcu inter radium Solis XZ & verum centralem radium, qui sumendus fuisset, intercepto.

2. Quod Syenen & Alexandriam sub eodem Meridiano jacere non probavit.

3. Quod umbrarum terminus non accurate possit notari,& præterea loca circa Syenem ad 150 stadia hoc habeant, quod sine umbra sit stylus.

4. Quod distantiam inter Syenen & Alexandriam assumsit juxta vulgi opinionem, quæ ἀκρίβειαν non curat: Neque stadiorum magnitudo nobis certo constet.

In Posidonii Modo hæc vitia inesse censentur.

1. Quod Canobum non attolli existimaverit supra Rhodi Horizontem, cum tamen 2 gr. attollatur: certè non potuit scire, quod accuratè stringat.

2. Quod distantiam inter Rhodum & Alexandriam per conjecturas & vulgaria itinera determinavit.

3. Quod ipsius stadiasmus non satis determinatus sit.

4. Quod dubium sit, An Alexandria & Rhodus sub eodem Meridiano jaceant, &c.

In Modis terrestribus hic inest defectus, 1.quod facile peccetur in montium exacta dimensione. 2. Extremum visus punctum accurate sciri non potest, tum propter refractiones, tum propter oculorum debilitatem.

Hæc de Telluris circuitu maximo, semidiametro, superficie & soliditate dixisse sufficiat. Possemus ex soliditate de pondere eius judicare, si corpus similare esset: sed quoniam diversi ponderis partes,quarum proportio nos latet, illi insunt, ideo non nisi factâ suppositione pondus determinari potest.

Anim-

Animadversione dignum est, quod Telluris semidiameter sit modulus & mensura omnium cælestium dimensionum tam in assignandis distantiis planetarum à Tellure & à se invicem, quam in magnitudine eorum supputanda. Ita dicimus Solem abesse à Tellure Semidiametris 1200 circiter Lunam 40 &c.

Cæterum cum in Geographia non tantum majores Telluris circulos, ut Æquatorem &c. sed etiam parallelos Æquatoris consideremus, ideo etiam determinandum, quot milliaria vel perticæ respondeant uni gradui in singulis parallelis. Perticarum numerationem ex Snellio desumsimus: milliaria ipse supputavi: nempe 1900 pert. pro milliaria German. 1500 pro Belgico, sed 475 pro Italico.

Tabula quantitatis unius Gradus in singulis Parallelis.

Gradus, quibus paralleli distant ab Æquatore, sive Elevatio poli parallelorum.

	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. *mill.*	*part.*	Milliaria German *min.*		Milliaria Italica. *min.*	
Æquat.	28500	19.		15.	0	60.	
1	28496	18.	1496	14.	59	59.	56
2	28483	18.	1483	14.	59	59.	55
3	28461	18.	1461	14.	58	59.	52
4	28431	18.	1431	14.	57	59.	50
5	28392	18.	1392	14.	56	59.	46
6	28344	18.	1344	14.	55	59.	40
7	28288	18.	1288	14.	53	59.	37
8	28223	18.	1223	14.	51	59.	24
9	28149	18.	1149	14.	48	59.	12
10	28067	18.	1067	14.	46	59.	4

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. *mill.*	*part.*	Milliaria German.	*min.*	Milliar. Italica.	*min.*
11	27976	18.	976	14.	43	58.	52
12	27877	18.	877	14.	40	58.	40
13	27769	18.	769	14.	37	58.	28
14	27653	18.	653	14.	33	58.	12
15	27529	18.	529	14.	29	58.	
16	27653	18.	453	14.	25	57.	40
17	27255	18.	255	14.	21	57.	20
18	27105	18.	105	14.	16	57.	4
19	26947	18.	0	14.	11	56.	44
20	26781	18.		14.	6	56.	24
21	26607	17.	1107	14.	0	56.	0
22	26425	17.	925	13.	54	55.	36
23	26234	17.	734	13.	48	55.	12
24	26036	17.	536	13.	42	54.	48
25	25830	17.	330	13.	36	54.	24
26	25616	17.	116	13.	29	54.	0
27	25394	16.	1394	13.	22	53.	28
28	25164	16.	1164	13.	15	53.	0
29	24927	16.	927	13.	7	52.	28
30	24681	16.	681	13.	59	51.	56
31	24429	16.	429	12.	51	51.	24
32	24169	16.	169	12.	43	50.	52
33	23902	15.	1402	12.	35	50.	20
34	23628	15.	1128	12.	26	49.	44
35	23346	15.	846	12.	17	49.	8
36	23057	15.	557	12.	8	48.	32
37	22761	15.	261	11.	59	47.	56
38	22458	15.		11.	49	47.	16
39	22149	14.	1149	11.	39	46.	36
40	21832	14.	832	11.	29	46.	

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. mill.	part.	Milliaria German.	min.	Milliar. Italica.	min.
41	21509	14.	509	11.	19	45.	16
42	21180	14.	180	11.	9	44.	36
43	20843	13.	1343	10.	58	43.	52
44	20501	13.	1001	10.	47	43.	8
45	20152	13.	652	10.	36	42.	24
46	19798	13.	298	10.	25	41.	40
47	19437	13.	0	10.	14	41.	0
48	19070	12.	1070	10.	2	40.	8
49	18698	12.	698	9.	50	39.	20
50	18319	12.	319	9.	38	38.	32
51	17936	11.	1436	9.	26	37.	44
52	17546	11.	1046	9.	14	37.	0
53	17152	11.	652	9.	2	36.	8
54	16752	11.	252	8.	49	35.	26
55	16347	10.	1347	8.	36	34.	24
56	15937	10.	937	8.	23	33.	32
57	15522	10.	522	8.	10	32.	40
58	15103	10.	103	7.	57	31.	48
59	14679	9.	1179	7.	44	31.	0
60	14250	9.	750	7.	30	30.	0
61	13817	9.	317	7.	16	29.	4
62	13380	8.	1380	7.	2	28.	8
63	12939	8.	939	6.	48	27.	12
64	12494	8.	494	6.	34	26.	16
65	12045	8.	45	6.	20	25.	20
66	11592	7.	1092	6.	6	24.	24
67	11136	7.	636	5.	52	23.	28
68	10676	7.	176	5.	38	22.	32
69	10213	6.	1213	5.	23	21.	32
70	9748	6.	748	5.	8	20.	32

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. mill.	part.	Milliaria German. min.		Milliaria Italica. min.	
71	9279	6.	279	4.	53	19.	32
72	8807	5.	1307	4.	38	18.	32
73	8333	5.	933	4.	23	17.	32
74	7846	5.	346	4.	8	16.	32
75	7376	4.	1376	3.	53	15.	32
76	6895	4	895	3.	38	14.	32
77	6411	4.	411	3.	23	13.	32
78	5925	3.	1425	3.	8	12.	32
79	5438	3.	938	2.	52	11.	28
80	4949	3.	449	2.	36	10.	24
81	4458	2.	1458	2.	20	9.	20
82	3966	2.	966	2.	5	8.	20
83	3473	2.	473	1.	50	7.	20
84	2979	1.	1479	1.	34	6.	12
85	2484	1.	984	1.	18	5.	12
86	1988	1.	488	1.	3	4.	12
87	1492	0.	1492	0.	47	3.	12
88	995	0.	995	0.	31	2.	4
89	497	0.	497	0.	16	1.	4
90	0	0.	0	0.	0	0.	0

CA-

CAPUT V.

De Motu Telluris.

MOtus Telluris Pythagoricus sive circumrotatio, (non tremor vel concussio illa) causa est plerarumque apparentiarum cœlestium juxta copernicanos, cum sine illo unusquisque locus perpetuam harum constantiam habiturus fuisset. Sed nulla est Telluris affectio, de qua major atque severior sit disputatio, cum etiam non ita dudum censuram Romanæ Ecclesiæ passa sit. Quoniam autem admodum verisimile multis videtur, eum dari, ideo paucis eum explicare conabor.

Solem, Lunam, omnesque cœli stellas apparere singulis diebus, hoc est spatio 24 horarum ab Oriente ad Occidentem moveri, & ad eadem fere cœli loca redire, nemini vel ex vulgo ignotum est. Oportet itaque vel ipsas moveri revera, vel nos moveri, atque nostrum motum imputari stellis. Etenim si duæ res distantiam mutent, alterutra ad minimum mota fuit, quod axioma manifestissimum est.

Terram stare, stellas cum cœlo moveri, vulgaris fuit & est opinio Astronomorum, qui Ptolomaici vocantur: sed stellas suum constanter tenere locum, & terram circumgyrari circa suum centrum olim defenderunt Pythagorici, quorum unus fuit celeberrimus Aristarchus Samius, qui propter hujus placiti defensionem ab adversario & inimico suo accusatus est violatæ religionis coram Areopagitis, sed absolutus judicum sententia. Cæterum paucos reperit adstipulatores hoc dogma, ita ut multis seculis oblivione quasi sepultum fuerit: adeò nulla ejus in scholis vel mentio facta, donec

donec Copernicus Aſtronomus inſignis ante duo circiter ſecula magnum ei conciliavit nomen, atque effecit, ut plurimi Aſtronomi & quidem excellentes dogma hoc amplecterentur atque multis rationibus confirmarent: inter quos non ita pridem floruerunt Dominus Keplerus Cæſarum Mathematicus, Galilæus de Galilæo Italus, & Magni Hetruriæ Ducis Mathematicus, & Lansbergius Belga. Et quoniam duplex nobis deprehenditur cæleſtium corporum motus, primus, quo omnes ſtellæ tam fixæ quam planetæ pari tempore, nempe 24 horis, circa tellurem ferri videntur, atque oriri, meridiem agere & occidere: Secundus, qui proprius dicitur, quô planetæ diverſo motu ab Occidente ad Orientem, ut etiam ſtellæ fixæ ferri obſervantur: Ptolomaici utrunque hunc motum ipſis Stellis ſeu Orbibus ineſſe affirmant: Copernicani autem primum illum motum ſolius Telluris non circumlationi de loco in locum, ſed ejus in loco ſuo manentis rotationi circa ſuum axem ab Occidente in Orientem (qualis omnibus ſtellis indita videtur) aſſcribunt: Secundo autem illo motu ſtellas fixas & Solem etiam liberant, & horum apparentes motus Telluris circumlationi circa Solem atque axis inclinationi attribuunt, reliquis tamen planetis eum relinquunt: nimirum Solem planetam eſſe negant, ſed Tellurem in ejus locum reponunt: Solem vero in Ptolomaicum Telluris locum, nimirum Centrum totius mundi (ſubtilem illam differentiam Copernici non jam ſpecto), utpote qui Telluri, Saturno, Jovi, Marti, Veneri & Mercurio ſit cauſa circumeundi.

Rationes hujus dogmatis ſunt hæ.

1. Quoniam tantus eſt numerus ſtellarum, quæ

horis 24 circa Tellurem circuitum videntur perficere, & hæc apparentia per unius Telluris manentis in ſuo loco motum explicari poteſt, ideo magis rationi conſentaneum eſt, hunc ſtatuere, quam illum: ſicut nobis in navi ſedentibus, & appropinquantibus ad ſtationem multarum navium, quæ apparent nobis appropinquare, non ideo hiſce motum aſcribimus. Et omnino cum natura non ſoleat facere per plura, quod per pauca poteſt, veriſimile eſt, in hac quoque re illud obſervatum eſſe.

2. Quia incredibilis & omnem cogitationem ſuperans celeritas, motus ſtellarum illius foret: Etenim cum infinito ferè ſpatio à Tellure abſint & vaſtiſſimus orbis illis percurrendus ſit, uno horæ minuto ad minimum per centena millia milliarium ferri deberent. Contra, ſi Telluri motus aſcribatur hic primus, manet hæc in ſuo loco neque de minima celeritate timendum eſt, quia circa ſuum axem rotatur.

3. Accedit argumento huic majus robur, ſi comparemus vaſtitatem corporum cæleſtium cum terreſtri. Etenim cum Sol ad minimum ducenties major ſit Tellure, ſtellæ verò fixæ vel millies majores, cui non veriſimilius fiat, Tellurem rotari circa ſuum axem motu naturali, quam tanta corpora incredibili pernicitate de loco in locum moveri?

4. Quoniam omnes Aſtronomi illuſtriores cum Tychone coacti apparentiis jam negant Orbes ſolidos, quibus antiqui ad faciliorem ſtellarum motus hypotheſin utebantur, ideo multò incredibilior videtur illarum circumlatio circa Tellurem. Negant autem orbes ſolidos, quia ſi hi eſſent, concedenda eſſet penetratio orbium mutua, cum
quidam

quidam planetæ in alterius alicujus sphæra deprehendantur frequenter.

5. Nulla ratio reddi potest, cur stellæ circa Tellurem moveantur, cum contra, cur Terra & reliqui planetæ circa Solem cum reliquis planetis moveatur, aliqua possit dari ratio.

6. Quia nec polus, nec axis est realis circa quem stellæ ferri ponuntur: contra in Tellure & polus & axis est.

7. Quia multo facilior est navigatio ab Occidente in Orientem, quam ab Oriente in Occidentem. Etenim ex Europa in Indiam navigatur mensibus circiter quatuor, ex India in Europam reditur sex mensium spatio circiter. Nimirum quia in illa navigatione in eandem plagam cum Tellure moventur: in hac verò in contrariam.

8. Quia omnes apparentiæ cœlestes, ortus, occasus syderum, dierum incrementum, &c. possunt explicari, si Tellurem moveri ponamus. Inprimis autem hujus hypothesis commoditas & necessitas conspicitur in admirandis illis Planetarum affectionibus, ad quas explicandas Ptolomaici multos circulos Epicyclos & Eccentricos sine ulla ratione excogitare coguntur: Copernicani autem illas ex Telluris motu secundo circa Solem facili negotio deducunt ita, ut manifestam illarum causam reddant & adeo facilem, ut vel indocti illam capere possint, nimirum 1. Cur planetæ interdum retrogradi videantur, & quidem Saturnus sæpius & diutius quam Jupiter, Jupiter quam Mars, &c. interdum celeriori motu ferri, interdum stationarii esse. 2. Cur Venus & Mercurius nunquam possint tota nocte conspicui esse. 3. Cur Venus nunquam majori à Sole intervallo, quam sexaginta graduum, Mercurius non majori, quam

triginta graduum intervallo discedat, & ideo nunquam oppositi conspiciantur Soli. 4. Cur Venus ejusdem diei & vespere post solem & mane ante Solem possit conspici.

Plures apparentias afferre supersedeo: sed illæ præcipuæ sunt, ex quibus ego existimo argumentum magni momenti peti hujus motus Telluris, cum per hunc adeo apposite & jucunde explicentur, ut admirandum potius esset, si Tellus non moveretur talibus apparentibus phænomenis.

Hæc sunt faciliora argumenta, quibus Copernicani Motum Telluris evincere volunt, quæ etsi Apodictica non sint, tamen admodum probabilem reddunt hanc hypothesin præ illa, quæ cœlum moveri ponit. Alterutrum enim admittendum est.

Illæ vero rationes, quas quidam in contrarium afferunt, facili negotio dissolvuntur: sunt enim hæ. 1. Terram esse ineptam ad motum propter gravitatem. 2. Partes telluris moveri naturaliter motu recto ad centrum, ideo circularem motum esse contra naturam ejus. 3. Si tellus moveretur, lapidem è turri demissum non posse cadere ad pedem turris. 4. Globum è tormento explosum versus Orientem ad metam aliquam, (vel etiam si avis quædam ad Orientem volaret) non posse hanc attingere, si meta cum tota Tellure versus Orientem moveretur. vel saltem celeriorem fore attactum, quam si ad Orientem emissus esset globus. 5. Neque turres neque ædificia consistere posse, sed propter illum Telluris motum collapsura esse, neque homines à vertigine immunes fore. 6. quia videmus, inquiunt, stellas mutare locum, non autem Tellurem. 7. Quia tellus est in centro mundi: centrum autem non movetur. 8. Quia

8. Quia Sacræ literæ stabilitatem Telluris confirmant.

Etenim ad hæc Copernicani respondere solent hunc in modum. Ad primum, negando totam Tellurem gravem esse: namque gravitas est partium ad totum homogeneum tendentia: & talis gravitas quoque in Lunæ partibus & Solis detecta est, neque tamen Luna vel Sol gravis dicitur.

Ad secundum dicunt, motum illum rectum esse partium Telluris, non totius Telluris, atque hujus circularem motum non impedire illarum rectilineam lationem, quod declaratur à partibus Lunæ & Solis.

Ad tertium respondetur triplici modo. 1. Primo enim gravia talia non ad centrum primario feruntur ad ipsam tellurem, & ideo brevissimâ lineâ ad superficiem ejus: brevissima autem est hæc, quæ turri respondet sicut ferrum non ad centrum magnetis, sed ad magnetem tendit: 2. Totus aër adhæret Telluri & cum hac movetur, ideo etiam talia gravia demissa simul hunc circularem motum acquirunt & moventur tanquam in vase. 3. Gassendus crebrâ experientiâ demonstravit, quod si ex moto corpore aliquid projiciatur, hoc projectum etiam illo motu corporis moveri, ex. gr. lapidem dejectum è fastigio mali navis celerrimè motæ, tamen non relinqui à navi, sed ad pedem mali decidere: Et è pede mali explosum perpendiculariter è sclopeto globum, rursus perpendiculariter decidere. Itaque allata objectio nihil valet.

Ad quartum respondetur eodem modo, ut ad tertium.

Ad quintum dicimus tale quid locum non habere, quia motus est æquabilis, nec in aliud cor-

pus impingit, & ædificia tanquam corpora gravia & Telluri homogenea moventur tanquam in navi. Etenim in navi celerrimè etiam vel tardissimè mota, si modo æquabilis sit navigatio, hoc est sine fluctibus & aquæ planâ deprehendimus erecta corpora non everti, imo pocula vino plena nihil effundere. Ad sextum, dicimus mutationem loci stellarum non sentiri, sed situs respectu nostri mutationem deprehendimus: potest autem hæc situs mutatio animadverti & esse, sive nos cum tellure sive nobis immotis stellæ moveantur, vel etiam & nos & stellæ.

In septima objectione & major & minor falsa est, vel saltem dubia.

Ad octavum respondetur, 1. Scripturam Sacram in rebus physicis loqui secundum apparentiam & vulgi captum, ex. gr. quando Luna cum Sole dicitur magnum luminare quod ad noctem illustrandam creatum sit, cum tamen nec Luna magna sit, respectu stellarum & telluris nec proprium lumen habeat, neque omnibus noctibus illuminet terram. Ita Solem ab extremitate ire & ad extremitatem redire dicit Scriptura, cum tamen revera talis extremitas nulla sit. Ita in Iobi libro attribuitur Telluri figura plana & quadrata, cui columnæ sint suppositæ, quibus innitatur, quod quidem haudquaquam ita intelligendum esse, vel vulgus novit. Plura loca adduci possent: sed sufficiunt hæc. Namque sacræ literæ nobis non ad philosophandum sed ad pietatem colendam concessæ sunt. 2. Loca quædam Scripturæ adduci solent, quæ non de immobilitate ejus, sed de constantia & duratione loquuntur, ut locus ille quem è Jobo attulimus.

Ita paucis enarravimus, qualis sit motus, qui à Co-

à Copernicanis Telluri affcribitur, cujus accuratior explicatio in Aftronomia folet adhiberi. Eô autem fuppofito, applicanda erunt ad Tellurem omnia illa, quæ in circumrotato globo fpectari folent, nempe: Axis, circa quem rotatur eft una ex diametris: Poli, funt extremitates axium feu duo puncta, quæ non moventur; tertio circulus maximus feu peripheria, juxta quam fit circumrotatio, & ejus paralleli. Nunc de quantitate illius motus feu celeritate videamus. Motus primus, quo circa fuum axem Tellus convertitur, non poteft in tota Tellure fpectari, fed in diverfis locis diverfus eft, nempe quò locus Æquatori propior eft, eò majori celeritate & fpatio movetur, quò propior polo, eò tardius & minori fpatio; maximus verò eft in locis, quæ in Æquatore jacent. Etenim quoniam viginti quatuor horis quilibet telluris locus circumvolvitur per peripheriæ integræ fpatium, nempe 360 gradus, ideo fpatium unius horæ invenitur, fi 360 dividantur per 24, quotus enim eft, quindecim graduum: Hi gradus funt, quibus locus in Æquatore vel extra eum jacens circumvolvitur in una hora: faciunt autem fi in Æquatore locus jacet, milliaria Germanica 225: unde quatuor horæ minutis volvetur per unum gradum, hoc eft quindecim milliaria, & in uno horæ minuto per $3\frac{3}{4}$ milliaria.

Sed loca extra Æquatorem verfus polum alterutrum jacentia, ejufdem horæ fpatio per totidem quidem gradus fed multò minores rotantur, nimirum eadem eft ratio inter motus celeritatem & iter duorum locorum, quæ eft inter finus arcuum, quibus illa loca à polo diftant. Ex.gr. Amftelodami diftantia ab Æquatore, feu Elevatio poli eft 52 gr. 23 min. Itaque diftantia à polo eft 37 gr.

37 min. cujus ſinus 61037. Sumamus alterum locum eſſe in Æquatore, cujus diſtantia à polo eſt 90 graduum, hujus ſinus 100000. Et vero locus ſub Æquatore quatuor minutis horæ fertur per quindecim milliaria, & una hora per 225. Quare per regulam auream.

Vt 100000 ad 61037 ita 15 ad 9 milliaria.

Vel ita 225 ad 135 milliaria.

Itaque Amſtelodamum hoc motu ſingulis horis fertur per 135 milliaria & quatuor horæ minutis per novem.

Sed multò facilior eſt hujus inventio per Tabulam, quam in præcedentis capitis fine poſuimus. Quoniam enim factâ diviſione 360 graduum per 24 horas, deprehendimus ſingulis horis quemlibet locum moveri per quindecim gradus ſui circuli, & ideo per unum gradum moveri quatuor minutis horæ, ideò ſi cum loci propoſiti elevatione poli vel diſtantia ab Æquatore ingrediamur Tabulam illam, inveniemus ad gradus Elevationis datæ adſcripta milliaria, quæ debentur motui propoſiti loci ſpatio quatuor horæ minutorum. Ex. gratia, Stockholmiæ Elevatio poli eſt 60 gr. circiter. & in Tabula ad gradum 60, invenio reſpondere uni gradui milliaria ſeptem. Itaque dico Holmiam quatuor horæ minutis moveri vel gyrari per tot milliaria.

Tantus eſt motus primus ſpectatus in Telluris locis. Sed motus ſecundus eſt totius Telluris de loco in locum, & omnes partes ſeu loca moventur æquali celeritate & per æquales peripherias. Hujus quantitas ex Telluris à Sole diſtantia dependet, & perficitur integro anno, atque adeo ſingulis diebus Tellus perambulat unum circiter gradum, & in una hora duo minuta cum dimidio.

De

De Tertio Telluris motu, quoniam difficiliorem habet contemplationem, Astronomis agendum relinquo, quia in Astronomia ejus supponendi necessitas est. Origanus quidem de secundo Motu etiam controversiam movit, existimans primum solum Telluri convenire, secundum autem soli & stellis fixis relinquendum esse: sed apparentiæ in motibus planetarum, quas antea attulimus, secundum Telluris motum satis adstruunt.

CAPUT VI.

De situ seu loco Telluris respectu Planetarum & Stellarum.

Consideratio situs Telluris in toto hoc Mundi Systemate respectu reliquorum Planetarum affinem habet contemplationem ei, quam de Motu Telluris in præced. cap. attulimus. Communis enim sententia Philosophorum & Astronomorum Ptolomaicorum statuit, Tellurem occupare Centrum hujus Universi ita ut in medio sit omnium stellarum & Planetarum. Capernicani vero cum antiquis Pythagoricis collocant Solem in centro omnium stellarum, Tellurem vero tanquam planetam inter Martem & Venerem constituunt, atque annuo cursu circa Solem circumferri arbitrantur, quod ex diagrammate melius intelligitur. In eo tamen duæ hæ discrepantes sententiæ conveniunt, quod utraque fatetur, In Tellure esse centrum motus illius primi, quô stellas spatio 24 horarum circumferri nobis videntur. Hac enim hypothesi & Astronomia & Geographia indiget: ita ut sive Ptolomaicam sive Pythagoricam sententiam sequaris, nihil ideo firmitati & certitudi-

ni vel Aſtronomiæ Generali, & Geographiæ decedat. Differentia enim opinionum in hoc conſiſtit, quod Ptolomaici motum hunc ipſis ſtellis volunt ineſſe, Pythagorici quieſcentibus ſtellis Telluri eum aſſignant; quorum neutrum vel Aſtronomiæ communi vel Geographiæ neceſſe eſt ſtatuere.

Juxta Ptolomaicos ſitus Telluris ad planetas & ſtellas fixas eſt hic, Tellus, Luna, Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter, Saturnus, Stellæ fixæ.

Juxta Copernicanos talis: Sol in medio Syſtematis mundi tanquam Cor & focus collocatus eſt, poſt eum Orbita Mercurii, Veneris, Telluris, Martis, Jovis, Saturni, Stellarum fixarum.

Si quæras, quantum Tellus & nos in Tellure exiſtentes diſtemus à Planetis, ſciendum eſt, non eſſe unam & eandem perpetuo diſtantiam, ſed ſingulis diebus mutari, & propterea Aſtronomi tres diſtantiarum gradus recenſent, Minimam, Mediam, Maximam. Media diſtantia Telluris à reliquis Planetis juxta plurimos Aſtronomos eſt hæc:

A Luna diſtat ſemidiametris ſuis 60.

A Mercurio 110.

A Venere 700.

A Sole 1150.

A Marte 5000 circiter.

A Jove 11000 circiter.

A Saturno 18000.

Verumenimvero omnino incerta eſt Martis, Jovis, Saturni & ſtellarum fixarum diſtantia, ob defectum parallixis. In Copernicana Hypotheſi diſtantia variatur non tantum à Planetarum motu, ſed etiam à motu ipſius Telluris.

Rationes utriuſque ſententiæ Ptolomaicæ nimirum & Copernicanæ de ſitu Telluris ſunt eædem ferè cum eis, quas in præcedenti capite de Motu

Motu Telluris attulimus: cum hoc enim magnam habet affinitatem hæc diſputatio. Si enim ſecundum motum, qui proprius dicitur, Soli tribuas, non Sol ſed Tellus erit in medio: ſi vero Telluri, non Tellus ſed Sol in medio erit. Pro Copernicanorum nimirum ſententia adduci poſſunt hæc:

1. Sol non tantum fons lucis eſt, quæ tanquam clariſſima fax illuminat Tellurem, Lunam, Venerem & reliquos ſine dubio planetas, ſed etiam focus caloris & Vitalis Spiritus quo totum hoc univerſum foveri & ſuſtentari videtur. Ideo medium locum omnium obtinere, & hos circa eum moveri probabile.

2. Veriſimilius eſt Tellurem circa Solem moveri, ut cum reliquis Planetis ab eo lumen & calorem accipiat; quam Solem circa Tellurem ferri, cum is ab hac nihil accipiat.

3. Sole collocato in medio, redditur aliqua cauſa, quare reliqui planetæ & tellus circa eum ferantur, nimirum quia Sol vaſtiſſimum corpus eſt & magnis viribus præditum, ideo reliquos Planetas ad motum excitat. Et imprimis hæc ratio locum habet, ſi Kepleri hypotheſes de motibus Planetarum amplectamur.

4. Solem circa axem ſuum rotari probant obſervationes Galilæi & Scheineri de Maculis ſolaribus. Hac igitur ratione reliquis planetis circumeundi cauſa exiſtit, nec videtur ei alius motus attribuendus.

5. Si Telluri locum inter Martem & Venerem, Soli verò centrum attribuamus, aptè reſpondet motus ſingulorum planetarum diſtantiæ à centro, quod in Ptolomaica hypotheſi non fieri patet ex Motuum Solis, Veneris & Mercurii conſideratione.

6. Apparentiæ illæ cœleſtes, quibus in priori capite ad Motum Telluris ſecundum probandum uſi ſumus, valent quoque ad locum hunc, quem dixi, Telluri attribuendum, nimirum retrogradus planetarum curſus, ſtatio, Veneris & Mercurii mirabiles apparentes motus, &c. Etenim motus ille ſecundus Telluris, hunc Telluris locum & ſitum præſupponit, vel proximè ſibi conjunctum habet. Eſt verò hoc argumentum meo quidem judicio præcipuum. Ex primo autem Telluris motu nihil pro ſitu Telluris colligendo deſumi poteſt: namque Tellus in centro Mundi eſſe poteſt, ſi abſque ſecundo eſſet, ut etiam Origanus ſtatuit.

7. Sic quoque commodè explicatur variatio diſtantiæ planetarum à Tellure. Verumenimvero Ariſtotelici cum Ptolomaicis ſententiam Pythagoricorum pluribus impugnant argumentis, & Telluri centrum pro loco vendicare conantur hiſce rationibus. 1. Gravia feruntur ad centrum mundi. Tellus autem graviſſimum corpus eſt: itaque centrum illud occupat. 2. Gravia à Tellure diſcederent verſus centrum univerſi, niſi in Tellure hoc centrum eſſet. 3. Centrum eſt locus ignobiliſſimus, & Tellus etiam pars ignobilis hujus Vniverſi: Itaque centrum occupabit. 4. Si Tellus eſſet extra mundi & ſtellarum motus centrum, tunc ſtellæ & conſtellationes quibuſdam anni temporibus & diebus viderentur majores, quam aliis. 5. Neque media cœli pars ſemper conſpicua foret, ut oriente Tauro, occideret ſcorpius, &c. 6. Neque æquinoctia forent. 7. Neque Lunâ eclipſatâ Oriente Sol occideret, &c. 8. Neque ſingulis gradibus in cœlo in Tellure reſponderet æqualis milliarium numerus.

Ratio-

Rationes has Aristotelicas Copernicani facili opera diluunt. Prima enim & secunda refellitur, quoniam gravium motus non ad cenrrum universi, sed ad corpus homogeneum est, ut ex partibus Lunæ, Solis, Magnetis probatur. Tertia ratio falsam assumit Majorem & Minorem. Namque & centrum nobilis locus est, & Tellus non ignobilis. Reliquæ rationes refutantur facile per Diagrammata, hoc saltem præsupposito, Telluris à Sole seu Centro distantiam, utut magna sit, tamen si ad stellarum fixarum distantiam à Sole comparetur, tam parvam esse, ut nullam ad eam proportionem habeat: hoc autem videtur nonnullis magnum postulatum in Astronomia Copernicana.

Cæterum ad hunc locum pertinet explicatio theorematis, distantiam stellarum fixarum & superiorum planetarum, Martis, Jovis & Saturni, tantam esse à Tellure, ut semidiameter Telluris nullam habeat ad eam proportionem: Lunæ verò, Veneris & Mercurii distantiam tantam non esse. De Sole dubium est adhuc: certe si quæ est semidiametri Telluris ad distantiam Telluris à Sole proportio, ea admodum exilis erit.

Probatur autem theorema ita. 1. Stellæ fixæ, & planetæ superiores eodem momento oriri nobis apparent, quo per supputationem factam oriri apparerent, si in centro Telluris constituti essemus. Itaque distantia nostri loci à centro telluris hoc est semidiameter ad distantiam fixarum nullam habet proportionem. 2. Si stellæ fixæ vel unius superiorum planetarum altitudinem meridianam vel aliam Instrumento capiamus, deprehendimus eandem, ac si in centro Telluris eam observassemus; itaque semidiameter Telluris eva-

ſcit reſpectu iſtius diſtantiæ. 3. Si aliqua eſſet proportio, tunc diſtantia duarum ſtellarum minor deprehenderetur circa Horizontem, quam circa Meridianum, quia in hoc ſitu propiores ſunt Telluri unâ ferè ſemidiametro Telluris.

Idem de Sole valet, namque illius diameter non deprehenditur major in Meridiano, quam cum adhuc in Horizonte eſt.

Lunæ vero diameter in Meridiano obſervatur paulo major, quam cum in Horizonte eſt. Itaque in Meridiano aliquantulum propior eſt nobis, nempe unâ fere ſemidiametro Telluris.

CAPUT VII.

De telluris ſubſtantia & conſtitutione.

Conſideravimus in præcedentibus capitibus quatuor generales Telluris affectiones ſeu proprietates, nullâ habitâ ratione ipſius ſubſtantiæ ſeu eſſentiæ. Hanc vero illis explicatis jam contemplari convenit, ut quale corpus ſit Terra, quomodo partes ejus cohæreant, ſciamus: quod etſi magis Phyſicum videatur, tamen quoniam ad perfectam Telluris cognitionem requiritur, paucis de eo agemus, accuratam hujuſce theoriam Phyſico relinquentes.

PROPOSITIO I.

Ex quibus corporibus ſimplicibus & ſimilaribus Tellus conſtet ſive compoſita ſit, exponere.

Diverſæ ſunt ſuper hac re Philoſophorum opiniones. Peripatetici quatuor numerant Telluris & totius ſublunaris Orbis elementa, vulgo ſatis jam nota, Ignem, Aërem, Aquam & Terram. Multi ex veteribus, ut Democritus, Leucippus, ſta-

ſtatuebant, totum mundum conſtare ex minimis particulis ſolidis, quæ tantum variis figuris & magnitudine differant: eoſdem multi è recentioribus ſequuntur, & nuper Carteſius conatus eſt júxta talem hypotheſin omnia naturalia phænomena explicare.

Chymici tria ponunt principia, Salem, Sulphur & Mercurium, quibus caput mortuum quidam rectè addunt, cum tria illa ſint fæcunda. Mihi ſepoſitis ambiguis vocabulis & rebus bene expenſis quinque videntur eſſe prima ſimplicia corpora; Nempe, Aqua, Oleum ſeu ſulphur, Sal, Terra & Spiritus quidam, quem acidum nonnulli appellant, ſive is ſit Mercurius Chymicorum. Etenim omnia corpora & partes Telluris reſolvuntur in quinque illas elementares ſubſtantias. Non tamen negaverim, illas ipſas non tam eſſentiâ internâ, quam ſingulari figurarum & magnitudinum varietate differre.

Ex hiſce proinde corporibus tota Tellus conſtat, quæ multis modis commixta ſunt, unde tanta corporum varietas exiſtit, quæ diverſa à ſe invicem & ſimilaria apparent. Verùm de hiſce accuratior explicatio ad Phyſicam pertinet, ubi plenius aliquando iſta tractabimus.

PROPOSITIO II.

Tellus dividitur in partem ſiccam & liquidam, ſive in Terram & Aquam, quibus alii athmoſphæram adjungunt. m

Vulgaris hæc eſt Geographorum diviſio, & ſumitur tunc Aqua in latâ ſignificatione pro omni liquido ſeu fluido, ſicut Terra pro tota ſicca & conſiſtente Telluris parte, adeoque varia & diverſæ naturæ corpora complectitur, nempe ad Ter-

ram

ram referuntur hæc. 1. Arena, ſabulum, argilla, & terræ minerales, Creta, Cinnabaris, Ochra, Terra Lemnia, Samia, Armenia & aliæ multæ ſpecies. 2. Lapides, quorum magna eſt varietas. 3. Metalla, Aurum, Argentum, Æs, Stannum, Plumbum, Mercurius ſeu argentum vivum: Vel, Terræ metallicæ, aureæ, argenteæ &c. 4. Sulphur, Salia, Nitrum, Alumen, Bitumen, Vitriolum, Antimonium, 5. Herbæ & animalia.

Ad aquam referuntur. 1. Maria & Oceanus. 2. Fluvii & aqua dulcis, 3. Lacus, paludes. 4. Aquæ minerales, ut thermæ, acidulæ, &c.

Athmoſphæra eſt ſubtile illud corpus, quod Tellurem cingit verſus cœlum, & complectitur aërem, nubes, pluvias, &c. In has itaque tres partes Tellus commodè dividitur.

PROPOSITIO III.

Quomodo terra & aqua cohæreant & Tellurem conſtituant exponere.

1. Terra, hoc eſt ſicca Telluris pars, non una & æquabili ſuperficie terminatur, ſed multas habet cavitates, multas elevatas partes. In cavitatibus, quæ circa totam terram hinc inde reperiuntur, continetur mare ſeu Oceanus, atque ideo pars ſuperficiei terreſtris tegitur aquis, pars extat & eminet ſupra aquas. Ipſæ cavitates non æquabili cavitate factæ ſunt, ſed hinc inde ſcopulos & elevatas partes habent, alicubi admodum depreſſas voragines. Ita pars terræ extans ſupra aquas habet quoſdam quaſi umbilicos in medio ſui, & aliæ partes aliis magis vel minus elevatæ ſeu depreſſæ ſunt. Ita fit, ut aqua ambiens totam Tellurem impediatur, ne totam terram obtegat ſed partes altiores & extantes ſint inſulæ, quarum quædam magnæ, quædam parvæ.

2. Præ-

2. Præter illam continuam cavitatem ſeu alveum in Terra in exteriori ſuperficie, intus quoque in ſoliditate Terræ exiſtunt innumeri hiatus, receſſus, anfractus, cuniculi, voragines, tubuli & vaſta receptacula, in quorum quibuſdam mare eſt, nempe quæ alveo maris per aliquam viam conjunguntur, in quibuſdam aqua dulcis, fluvii amnes, in quibuſdam ſpiritus vel etiam ſulphurea & fumans ſubſtantia. Rectè Seneca: Nimis ille oculis permittit, qui non credit eſſe in abſcondito terræ ſinus maris vaſti. Nec enim video, quid prohibeat vel obſtet, quo minus illic habeatur aliquod etiam in abſcondito littus, & per occultos meatus receptum mare. Multas itaque cavitates in ipſa ſolida terra exiſtere, non eſt quod dubitemus. Etenim id conjicimus ex hiſce. 1. Ex fluviis, qui reperiuntur in multis locis, ubi ad inſignem profunditatem effoditur terra, quod in fodinis frequens eſt. 2. In nonnullis locis immenſa eſt maris profunditas. 3. Specus aliquot ſunt in terra. In Occidentali parte inſulæ Hiſpaniolæ mons eſt viſendæ altitudinis, multis intus cavus ſpecubus, in quibus tanto ſonitu, tantis aquarum fragoribus præcipitantur fluvii, ut ad quinque milliaria procul ea ruina exaudiatur. 4. Voragines quædam in mari reperiuntur, quas vocant Maelſtroom. 5. Terræ motus etiam probant ſubterranearum cavitatum exiſtentiam. 6. Fluvii quidam ſub terram ſe condunt, ut Niger, Tigris, &c. 7. Fontes ſalſi qui ſine dubio (maxima ſaltem ex parte) à mari fluunt, reperiuntur in multis locis. 8. In multis locis terræ ad ambulantium ingreſſum tremunt, ut circa fanum S. Omer in Belgio, & in agro Brabantino (die Peel)

COROLLARIUM.

Ex hisce itaque patet, falsam esse veterum quorundam Philosophorum sententiam, qui totam terram aquæ innatare defenderunt. Sic enim nulli essent maris alvei sed ubique immensa ejus profunditas. Ex antiquis Philosophis quidam eam dicuntur fovisse opinionem (ut Democrito ascribitur) quod aqua olim Terræ fuerit commixta, ita ut tota Tellus mollis esset, mediamque inter siccum & liquidum haberet naturam sive consistentiam atque figuram perfecte rotundam, sive sphæricam: deinde vero aqueas particulas paulatim coivisse in unum corpus propter naturalem conjunctionis proprietatem, quæ in aqua deprehenditur: atque tunc terrestres partes aquâ destitutas in se collapsas esse & condensatas, factosque ab aqua alveos esse inter terras hinc inde. Eandem opinionem plurimi Christiani Philosophi moderni defendunt, & ita Mosis vel potius ipsius Dei ter opt. max. in prima creatione verba à Mose allata intelligenda censent: *Congregentur aquæ in locum unum, & appareat arida.* Sed Doctores primitivæ Ecclesiæ sive Patres plerique aliter de hoc sentiunt. Opinantur enim, Aquas jam tum fuisse separatas à partibus terrestribus, verum circa totam terram extitisse sive terram texisse, atque ita in naturali suo loco fuisse. Deinde autem verbis illis Iehovæ miraculosè aquam recessisse & terras detectas fuisse, & in hunc usque diem per singularem Dei providentiam aquas impediri vel coërceri, quo minus terras iterum tegant, adeoque pro miraculo habendam censent hanc terrarum & Oceani constitutionem. Verumenimvero sine sufficienti causa hac in materia eos ad miraculum

culum confugere, probabimus capite XVIII ubi ostendemus, quod aquæ sive Oceani inundatio in omnes terras prohibeatur ab altitudine & consistentia terrarum, quæ si à causis quibusdam, quarum variæ sunt, tollatur, non cessat Oceanus in illas terras invadere, atque eas obtegere. Est itaque hic causa manifesta, neque miraculo opus est. Neque antiquorum Philosophorum sententia antea adducta difficultate caret, nimirum si aqua terræ ita commixta fuit in unam massam, cur non potius terrestres partes subsiderint & sic aqua totam terram texerit: illi hoc fortuitæ partium aquearum, ut etiam terrestrium, conjunctioni & motui asscripserunt. Hæc obiter dicta sunto propter nonnullos, qui de hisce anxie solent inquirere: ad Geographiam enim non pertinent, quippe quæ nec veterum opiniones curat, nec in explicandis Telluris proprietatibus confugere debet ad miracula.

PROPOSTIO IV.

Terrarum superficies continua est, aquarum non item.

Etenim superficies terræ extantis continua est alveorum maris superficiei, & hæc aliis extantibus terræ partibus. Ita quoque Oceani & sinuum atque fluviorum una est continua superficies, sed non omnium aquarum, quia lacus quidam sunt, qui cum Oceano non conjunguntur superficietenus, ut Parime lacus, Caspium mare.

PROPOSITIO V.

Quomodo Telluris partes, quæ à superficie, hoc est, nostra habitatione sunt remotæ versus centrum, constitutæ sint, incertum est.

Quidam existimant, aquam esse circa Telluris centrum

centrum in imo, ſed veriſimile magis eſt, terram eum occupare locum. Gilbertus Anglus opinatur, Telluris corpus intus nil aliud eſſe, niſi duriſſimum magnetem, illas vero partes, ad quas homines fodiendo perveniunt, & in quibus herbæ creſcunt, & nos vivimus, eſſe tanquam corticem & cruſtam Telluris, in qua continuæ generationes & corruptiones fiant. Non multum diverſa eſt Carteſii ſententia, qui exiſtimat, tres regiones diverſæ ſubſtantiæ in Telluris corpore eſſe. Intimam circa centrum ejus, ſecundam denſam & opacam ex particulis minutiſſimis, tertiam, in qua homines occupantur, ex particulis minus cohærentibus.

Verumenimvero de hac re vix quicquam certi aſſeverare licet. In plurimis ſubterraneis locis ignem gliſcere & fumos à ſulphure elevari, manifeſtum eſt ex thermis. Thurnheuſerus affirmat experientiâ ſe edoctum eſſe, quod in fodinis eo minus aquæ deprehendantur, quo profundiores ſive centro Telluris propiores ſunt. Verum ex particulari ejus obſervatione non exiſtimo ſatis tuto aliquid aſſeverandum eſſe.

PROPOSITIO VI.

Conſiſtentia Terræ & cohærentia eſt à ſale.

Artificioſa reſolutio partium terræ oſtendit, quod in omnibus reperiatur quædam ſalis ſpecies, & eo plus, quo eſt durius corpus, (exceptis paucis oleoſis) ut in metallis, petris, &c. Et omnium rerum concretionem à ſale eſſe, manifeſtum eſt ex lapidibus, quos arte efficere poſſumus è Sale duriſſimos. Quod ſi à terrâ ſepares Salem, non illa amplius cohærebit. Sed pulvis erit, neque ad duritiem reduci poteſt ſine Salis admixtione.

PRO-

PROPOSITIO VII.

Terrarum species variis modis inter se commixtæ sunt in Tellure.

Ita in fodinis reperiuntur particulæ aureæ, argenteæ, plumbeæ, &c. non coacervatæ & ab aliis sejunctæ, sed tum inter se invicem tum cum inutili terra mixtæ, secundum minimas particulas, ut non primo aspectu sed aliis indiciis deprehendant artifices, quid in quavis metallica terra contineatur. Eodem modo in agris miscetur arena argillæ, limo, sali, &c. Cum Amstelodami aliquando ad puteum faciendum effoderetur terra usque ad ducentorum & triginta duorum pedum profunditatem, hæ species terrarum oblatæ sunt. Hortensis terræ pedes septem, nigræ ad ignem nutriendum aptæ, quam vocant Torff (neque enim sunt cespites propriè loquendo) pedes novem, argillæ mollis novem, arenæ octo, terræ quatuor, argillæ decem, terræ quatuor, arenæ, super qua solent domus Amstelodamenses fistucari, pedes decem, argillæ duo, Sabulonis albi quatuor, siccæ terræ quinque, turbidæ unus, arenæ quatuordecim, argillæ arenariæ tres, arenæ cum argilla mixtæ quinque, arenæ marinis conchulis mixtæ quatuor, deinde fundus argillæ ad centum & duorum pedum profunditatem, denique sabulo triginta pedum & unius, ubi fossio desiit.

PROPOSITIO VIII.

Cavitates terræ, & tam externa quam interna ejus dispositio & partium situs non sunt perpetuo eadem, sed diversis temporibus diversa.

Etenim non tantum aqua maris varias mutationes & ruinas in terræ partibus efficit, dum

quædam foramina obstruuntur, quædam laxiora redduntur sed etiam spiritus & sulphureæ substantiæ in terra hinc inde latitantes cum gliscere incipiunt & in vapores resolvi, impetuose partes terræ movent & protrudunt, ut ex terræ motibus manifestum est. Et verisimile est in interioribus Telluris partibus similes fieri motus quorum maximam partem nos non sentiamus.

De mutua vero aquæ & terræ mutatione in superficie Telluris dicemus capite XVIII.

SECTIO TERTIA.

GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ.

In qua capitibus quatuor explicatur constitutio Terræ, sive siccæ partis Telluris.

CAPUT VIII.

De divisione partium Terræ naturali, factâ ab Oceano circumfluente.

QVæ hoc capite de Terræ Divisione & capite XV de Maris divisione trademus, ea magnopere juvabunt adolescentes ad comprehendendam & memoriæ infigendam superficiei Telluris partiumque distinctionem, & situm, atque ideo attente sunt perlegenda & cum globo Terrestri & Mappis conferenda. Diximus capite præcedenti, quod Tellus dividatur, quantum ad substantiam sive materiam, in partes duas, Aquam & Terram, sive Fluidum & consistens, quibus Athenosphæram tanquam corticem vel tegumentum adjunximus. Primo itaque loco de parte consistente, nempe Terra dicemus.

PRO-

PROPOSITIO I.

Terra quædam portio tegitur aquâ, quædam portio extat supra aquæ superficiem, atque ab aqua cingitur.

Veritas hujus Propositionis manifesta est per experientiam. Sunt tamen quædam partes terræ, quæ aliquo tempore aquis teguntur, aliquo ab eis liberæ sunt & conspicuæ, ut insulæ multæ ad Norvvegiam, Scotiam atque alias regiones: adde hisce pulvinos & littora. Verùm cum adeo parvæ sint hæ partes, non habemus earum rationem in præsentia. Neque illam quæstionem hic movebimus: Vtrum majorem superficiei Telluris partem occupet Terra, an Aqua? De hac capite XVIII. paucis agemus. Nunc partem extantem considerabimus, eamque absolutè appellabimus Terras, vel Insulas.

PROPOSITIO II.

Terra extans supra aquas non est una & continua, sed multa à se invicem per interfluentem aquam sejuncta.

Faciemus earum differentias quinque, nempe Terras sive Insulas Maximas, Magnas, Mediocres, Parvas, Minimas.

De causa & origine harum terrarum extantium sive insularum agemus cap. XVIII. quia ibi commodior locus est de hac materia agendi.

Cæterum omnes terræ extantes appellandæ essent insulæ, cum insula nihil aliud sit quam terra ab aquis cincta: usus tamen loquendi maximis terris vocabulum hoc sive appellationem ademit; propterea quod adeo magnæ sint & vasti tractus, ut minus sensilis sit aquæ circuitus. Adeo illæ solent

lent vocari Terra firma, itemque Continentes magnæ. Et sanè propter ingentem magnitudinem, ad quam reliquarum insularum magnitudo comparata exigua est, peculiare nomen merentur: ideo nos quoque eas appellabimus Terras firmas & magnas Continentes. Alia tamen est significatio, in qua vulgo & frequenter usurpatur vocabulum Continentis Terræ. Sumitur enim 1. strictissimè, pro parte Terræ quam ex nullo latere mare alluit. 2. latius, pro parte terræ, quæ ab uno latere à mari alluitur, sed ab altera parte adhæret aliis terris lato tractu. 3. Generaliter & latissime pro terræ parte adhærente alteri utcunque, nempe lato vel angusto tractu. Hæ significationes diversæ sunt ab ea, quâ maximæ insulæ dicuntur Continentes.

PROPOSITIO III.

Terræ maximæ sive *Insulæ maximæ* aut *Magnæ Continentes* (de appellatione cum nemine certabo) sive *Terræ firmæ sunt quatuor.*

1. VETUS ORBIS. 2. NOVUS ORBIS, sive AMERICA. 3. TERRA POLARIS ARCTICA sive ORBIS ARCTICUS. 4. TERRA AUSTRALIS sive MAGELLANICA.

VETUS ORBIS ex quatuor illis celeberrimus & solus antiquis cognitus, quem nos incolimus, dividitur fere à Mari in duas partes parvo Isthmo conjunctas, quarum una est Africa, alteram Europa & Asia faciunt. Cingitur ab Oceano hunc in modum:

A Septentrione est mare glaciale, Septentrionale, mare album, Oceanus Tartaricus.

Ab Oriente Oceanus est Chinensis & Pacificum mare.

Ab

Ab Austro Oceanus Indicus, Australis & Æthiopicus.

Ab Occidente mare Atlanticum jacet, dictum del Nort.

Divisionem hujus Continentis, de qua diximus, faciunt Mare Mediterraneum & Arabicum sive rubrum mare; vel sinus Mediterraneus & Arabicus. Distantia enim sinuum, hoc est latitudo intercedentis tractus non est major, quam triginta circiter milliarium, qui si abesset, Africa faceret peculiarem Terram firmam & numerum augeret.

Minimo intervallo Vetus Orbis versus Orientem distat ab America circa fretum Anian, si modo hoc existit. Europæ autem ab America minima distantia est inter Norvvegiam & Terram novam Americæ Septentrionalis.

A terra polari Arctica Vetus Orbis minimo intervallo abest circa fretum VVaigatz. Ab Australi polari sive Magellanica circa Novam Guineam.

NOVUS ORBIS, sive AMERICA ita cingitur ab Oceano.

A Septentrione Mare est incognitum imo incertum, præter fretum Davis.

Ab Oriente est mare Atlanticum.

Ab Austro est fretum Magellanicum.

Ab Occidente est mare Pacificum.

Hic quoque Orbis parum abest quin in duas insulas sit sectus, nimirum ad Panamam & Nombre de Dios, ubi exiguo terræ tractu prohibetur confluxus Oceani Pacifici & Atlantici.

Distat minimo intervallo à Vetere Orbe circa fretum Anian. A terra polari Arctica, circa fretum Davis. Ab Australi, circa Magellanicum fretum.

TERRA POLARIS ARCTICA & AUSTRALIS

undique mari cinguntur, illa Septentrionali, cujus partes sunt fretum Davis, VVaigatz, Anian: hæc mari Australi, Pacifico, Indico, freto Magellanico.

POLARIS Arctica à Veteri Orbe minimum habet intervallum ad fretum VVaigatz: ab America ad fretum Davis. Ab Australi terra ingenti removetur spatio.

POLARIS AUSTRALIS, sive potius Terra Australis maximè vicina est Veteri Orbi ad Novæ Guineæ procurrentem tractum: Americæ sive Novo Orbi ad fretum Magellanicum.

Cæterum de Sola hac Australi certò exploratum habemus, quod mari undique cingatur & à reliquis separetur: de tribus reliquis, nempe Orbe Veteri, America & Orbe Arctoo, nondum omnino certa res est, utrum undique mari cingantur & à se invicem separentur: admodum tamen est verisimile propter varios Oceani intra terram procurrentes sinus & fretorum initia. Sola Australis circumnavigata est hactenus, in reliquis nondum licuit. Vetus enim Orbis nondum ultra fretum VVaigatz circumnavigatus est, etsi totum littus Occidentale, Australe & Orientale sit lustratum, adeoque exigua Septentrionalis littoris pars lustranda restet. America circumnavigata est exceptâ parte littoris Septentrionalis, propter fretorum incertitudinem, vel difficultates. Sic itaque situm quatuor maximarum insularum sive continentium explicavimus.

PROPOSITIO IV.

Insulas magnas in Telluris superficie numeramus decem, quæ sunt.

1. BRITANNIA, comprehendens Angliam & Sco-

Scotiam, censetur maxima ex omnibus insulis, quæ vulgo ita appellantur exclusis illis, quas præcedenti Propositione enumeravimus. Jacet inter Europam & Americam, vicina est Belgio & Galliæ: cingitur à mari Atlantico. Forma est oblonga.

2. JAPONIA, quæ in Mappis & globis minorem habet magnitudinem, quam habere debebat: qui enim istic fuerunt, asserunt majorem esse vel saltem non minorem ipsâ Britanniâ. Jacet in Orientali termino Asiæ, non procul à China. Cingitur ab Oceano Pacifico. Forma est aliquantum oblonga & curva.

3. LVCONIA, quæ etiam à Metropoli dicitur Manilha, est una ex Philippinis, quæ ultimæ sunt Orientalium insularum in Asiæ termino. Sunt qui eam majorem esse volunt, quam Britannia est; verum qui ibi fuerunt, minorem esse dicunt. Cingitur ab Oceano Pacifico, sive Orientali. Forma est oblonga cum multis curvaturis.

4. MADAGASCAR, sive insula S. Laurentii, jacet ad Orientale littus Africæ, non procul à faucibus rubri maris & ab Arabiæ littoribus. Cingitur ab Oceano Indico, quoniam totum mare inter Africam & Indiam hodie appellatur Indicum. Forma est oblonga.

5. SVMATRA, quam quidam Geographi non immerito veterum TAPROBANAM esse censent, jacet in finibus Asiæ inter insulas Indicas, non procul à Malaccensi Chersoneso, in longum exporrecta. Cingitur ab Oceano Indico.

6. BORNEO, non procul à Sumatra in Indico mari sita est formâ rotundâ: in ejus magnitudine assignanda ingens inter Scriptores discrepantia. Quidam enim circuitum ejus faciunt 2100 mil-

liarium & maximam inter Indicas esse volunt: alii tantum 300 circiter.

7. ISLANDIA, cujus una portio in Zona Temperata, altera in Zona Frigida jacet, non procul à Terra polari & Norvvegia. Cingitur à mari Septentrionali. Forma est oblonga.

8. TERRA NOVA, insula adjacens Canadæ in Septentrionali America. Cingitur à mari Septentrionali, regio major est, quam vulgares Tabulæ exhibent. Per multas curvaturas mare recipit.

9. Inter fretum Davis & fretum Hudsonii in Septentrionali Oceano jacet magna insula ad terram polarem. Tabula Vniversalis Vischeri excusa anno 1694 exhibet eam: in aliis Tabulis non reperi hactenus. Forma est rotunda.

10. NOVA ZEMBLA, sita inter Polarem Arcticam & Samojedam atque Russicam. Cingitur à Mari glaciali, Tartarico. Separatur ab Europa nempe à Samojeda per fretum VVaigatz. Forma est rotunda.

Hisce annumeranda est CALIFORNIA, si ea insula est & non pars Americæ, Belgæ enim in quadam Hispanica navi repererunt Mappam Geographicam, quæ Californiam insulam & mari cinctam exhibebat non adhærentem Americæ.

PROPOSITIO V.

Insulas mediocres in Telluris superficie numeramus decem, quæ sunt.

1. JAVA, una ex Indicis insulis inter Asiam & Australem terram, omnium rerum abundantiâ felix & Paradisus. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est oblonga.

2. CVBA, una ex Americanis insulis, non procul ab Hispania Nova & FLORIDA. Cingitur à mari

à mari Atlantico in ingressu Sinus Mexicani. Forma est oblonga.

3. Hispaniola, jacens à Cuba versus Austrum, major est quam Cuba. Cingitur à mari Septentrionali sive Atlantico, ubi in sinum Mexicanum influit. Forma est subrotunda cum multis procurrentibus angulis.

4. Hybernia sive Irlandia, non procul à Britannia versus Americam. Cingitur à mari Septentrionali. Forma est subrotunda.

5. Creta, non procul à Græcia, adjacet Europæ. Cingitur à mari Mediterraneo. Forma est oblonga.

6. Sicilia, non procul ab Italia jacet. Cingitur à mari Mediterraneo. Forma est subrotunda.

7. Cellanum insula, non procul ab Indiæ ultimo promontorio Comorino. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est rotunda. Barrius contendit hanc esse antiquorum Taprobanam.

8. Midanao una ex Philippinis in Oceano Pacifico; forma est subrotunda.

9. Sardinia, jacet in mari Mediterraneo, forma est oblonga.

10. Celebes insula non procul à Borneone. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est oblonga.

Hisce annumerari potest Frislandia, insula non procul ab Islandia.

Propositio VI.

Insulas parvas in superficie Telluris numeramus decem, quæ sunt.

1. Gilolo, una ex Indicis non procul à Moluccis. Cingitur ab Indico Oceano. Forma est instar Soleæ equinæ.

2. AMBOINA, non procul à Gilolo in eodem Oceano. Forma eſt oblonga.

3. TIMOR, inſula non procul ab Auſtrali terra ad Indicas refertur. Forma rotunda eſt.

4. JAMAICA in Mexicano ſinu non procul ab America. Forma eſt oblonga.

5. SELANDIA inſula Daniæ inter Jutlandiam & Gothiam jacet. Cingitur ab Oceano Septentrionali, ubi hic in ſinum Balthicum influit. Forma eſt rotunda.

6. CORSICA in mari Mediterraneo.

7. EUBOEA, hodie Negroponte, vicina eſt Græciæ: cingitur à mari Mediterraneo; forma eſt oblonga.

8. MAJORCA prope Hiſpaniam.

9. CYPRUS, non procul ab Aſia minori: cingitur à mari Mediterraneo: forma eſt oblonga.

10. ISABELLA, una ex inſulis Salomonis, in Oceano Pacifico.

Poſſent plures inſulæ ad hanc claſſem revocari, ſed commodius ad ultimum ordinem eas referemus.

PROPOSITIO VII.

Minimarum inſularum innumerabilis ferè eſt copia in ſuperficie Telluris: ex illis autem conſiderationem peculiarem merentur 1. ſolitariæ celebres. 2. eæ, quæ magno numero in aliquo Oceani tractu reperiuntur, & propter viciniam uno aliquo nomine comprehenduntur vel appellantur.

Vocabimus in genere, Agmen Inſularum quia commodiori vocabulo deſtituimur. Tractus maris, in quo inſulæ hæ jacent, dicitur Archipelagus. Celebres ſolitariæ ſunt, in mari Mediterraneo: Rhodus, Malta, inſularum. Ivica, Minorca, Chios, Cephalonia &c. In

In Oceano Atlantico inter Africam & Brasiliam celeberrima apud nautas Insula S. Helenæ, ubi etiam insula Ascensionis, insula Divi Thomæ, in ipso Æquatore sita.

Madera insula è regione Freti Gaditani versus Americam.

Zocotora, ante fauces Arabici sinus jacet.

Gotlandia in mari Balthico.

Insula Paradon sola hoc habet, quod de ejus existentia disputent Geographi. Nautæ Lusitani opinantur, ut Linschotius refert, illam jacere centum milliaribus à Canariis insulis versus Occidentem, & sæpe illam conspicuam, plerunque tamen inconspicuam esse: campos ejus virides, fertiles, incolas esse Christianos; verum ignorant cujus nationis vel originis sint, & quo sermone utantur. Hispani aliquoties è Canariis ad illam visendam instituerunt navigationem, sed nunquam reperire potuerunt. Ideo quidam arbitrati sunt spectri esse illusiones. alii existimant: certis tantum anni diebus videri posse; plerunque nubibus vel nebula tectam esse. Mihi tota narratio vana esse videtur.

Inter celebres solitarias dignæ quoque sunt commemoratione illæ, quæ natant in aquis, de quibus vide caput XVIII.

Propositio VIII.

Agmina insularum minimarum numerantur in superficie Telluris quindecim, nempe:

1. Canariae insulæ, olim Fortunatæ dictæ. Jacent in mari Atlantico non procul ab Africæ littore Occidentali è regione Atlantis montis. Numerantur decem circiter, exceptis minimis.

2. Flandricae, sive Asores, inter Euro-

pam & Americam in Oceano Septentrionali, numerantur præcipuæ earum ſeptem.

3. HESPERIDES, hodie Inſulæ Virides ſive Promontorii Viridis. Jacent enim ad Occidentale Africæ littus è regione Promontorii Viridis, numero XII.

Cinguntur à mari Atlantico.

4. MALDIVAE inſulæ. Harum ingens dicitur eſſe numerus, nempe undecies mille; ſed quidam mille tantum ab incolis habitari volunt. Jacent in Oceano Indico non procul à Malabarico Indiæ latere, à Septentrione ad Auſtrum uſque ad Æquatorem. Multitudinem efficiunt parvi Euripi interfluentes, adeo anguſti, ut nautæ inter inſulas haſce navigantes poſſint apprehenso ramo alicujus arboris ex una in aliam ſaltu pervenire.

5. INSVLAE LVCARES inter Floridam & Cubam prope Americam. Hæ vel ideo memoratu dignæ ſunt, quod omnium totius Americæ primò ab Europæis inventæ ſunt, nimirum Columbus ad unam ex illis, dictam GVANAHAM, omnium primam, ipſe primus ex Europa appulit. Lucagarum harum numerantur 400, ſed omnes parvæ præter ipſam Lucajam, à qua omnes denominatæ ſunt.

6. INSULAE PRINCIPIS inter Hiſpaniolam & Americam, ad quas refero omnes in ſinu Mexicano ſitas.

7. INSVLAE CAMERCANAE, ante Hiſpaniolam verſus Veterem Orbem.

8. MASCARENIAE inſulæ inter Madagaſcar & Africam.

9. MOLVCCAE, quarum quinque præcipuæ fertilitate cariophyllorum numerantur, ſed multo plures ſunt, ad illas refero Mauricas. Oceanus Indicus illas ambit.

10. PHI-

10. PHILIPPINAE in ultima Asia in mari Pacifico: magnus earum est numerus.

11. INSULAE MARIS ÆGEI, quod primo omnium appellatum est Archipelagus.

12. INSULAE JAPONIAE.

13. INSULAE SALOMONIS in mari Pacifico ad terram Australem.

14. INSULAE latrunculorum de las Velas in Archipelago S. Lazari.

15. INSULAE BANDANAE & aliæ inter Javam & Bandam.

16. INSULAE ANGLIAE & SCOTIAE adjacentes.

17. INSULAE inter Magellanicum fretum & fretum Le Maire.

Non hic adnumero insulas illas, quæ magno numero adjacent, quarundam continentiam littoribus, ut Norvvegiæ, Chinæ, Brasiliæ, freto Davis &c.

Ad hanc classem etiam referendæ sunt insulæ fluviorum, quales in Nilo, in fluvio S. Laurentii Canadæ in VVolga, atque aliis quibusdam fluviis reperiuntur, ut etiam illæ, quæ in lacubus quibusdam existunt, ut in Zembre lacu Africæ, in America Australi, ubi insula plumbi in lacu sita, &c.

PROPOSITIO IX.

Partes singularum Terrarum sive insularum non sunt ejusdem figuræ sed dissimiles: differentiæ celebriores sunt Peninsula & Isthmus.

Peninsula Græcis Chersonesus, dicitur pars Terræ, quæ alteri parti jungitur tractu angusto, atque in reliquo circuitu undique mari cincta est. Angustus iste tractus terræ dicitur Isthmus, nempe

arcta via, per quam ex lata terra pervenitur in latam. Cæterum nec negligendæ videntur partes procurrentes Terrarum, quæ longo tractu in mare exporriguntur, etsi ab uno latere tractu latiori conjungantur cum alia terra. Atque ita Peninsula est species procurrentis Terræ: quanquam omnis talis procurrens Terra possit appellari Peninsula.

Procurrentes terræ sunt, 1. Italia. 2. Hispania. 3. Pars Angliæ. 4. Tota Græcia & Macedonia. 5. Asia Minor. 6. Norvvegia & Suecia cum Lappia. 7. India. 8. Camboja. 9. Nova Guinea terræ Australis. 10. Beach ejusdem terræ regio. 11. Nova Britannia, novum Belgium in America. 12. Lingua Africæ, &c.

PROPOSITIO X.

Peninsulas numeramus quatuordecim.

Dividimus eas in oblongas & subrotundas.

Oblongæ sunt septem vel octo.

1. *Chersonesus aurea* veterum, hodie Malacensis, adhæret Indiæ.

2. *Chersonesus Cimbrica*, hodie Jutlandia, adhæret Holsatiæ.

3. *California*, ad Occidentale littus Americæ Septentrionalis prope mare Vermejo. Sed recentes observationes eam insulam perhibent.

4. *Nova Francia*, in Orientali latere Americæ Septentrionalis.

5. *Chersonesus Iucatan* in sinu Mexicano, adhæret Americæ.

6. *Chersonesus Thracia* ad Hellespontum.

7. *Chersonesus Cassandriæ* ad sinum Thessalonicensem Græci maris. Sunt etiam Asiæ minoris quædam peninsulæ minus celebres, nempe 1. Ionia

nia sive Smyrnensis, 2. Cnidensis, sive Doris regio. 3. Myndenses.

De *Corea* dubium est, utrum insula sit an Peninsula. Quidam Mappæ adjungunt Tartariæ, quædam mari cingunt. Recentissimæ tamen observationes faciunt eam peninsulam.

Peninsulæ subrotundæ sunt sex.

1. *Ipsa Africa*, pars Veteris Orbis ingens. Cingitur mari Mediterraneo, Atlantico, Æthiopico, Indico, Rubro: adhæret Asiæ angusto tractu ad Ægyptum.

2. 3. *Partes Americæ*, nempe Mexicana & Peruviana. Cohærent ad Panamam angustâ viâ.

4. *Peloponnesus*, hodie Morea, pars Græciæ.

5. *Taurica Chersonesus* in Ponto Euxino & paludis Mæotis ostio: hodie Tartaris Pzrecopensis.

6. *Cambaja* in India.

PROPOSITIO XI.

Isthmos numeramus totidem, quot Peninsulas. Insigniores sunt quinque.

1. Isthmus inter Ægyptum & Asiam, quo Africa adhæret Asiæ.

2. Isthmus Corinthiacus inter Peloponnesum & Græciam.

3. Panamensis inter Mexicanam, Americam & Peruviam.

4. Inter Auream Chersonesum & Indiam.

5. Tauricæ Chersonesi.

CAPUT IX.

De montibus in Genere.

DE montibus plurima occurrunt cognitu digna & in Geographia explicanda, partim quia

rotunditati Telluris videntur officere, partim quia de illis varia apud Scriptores traduntur.

PROPOSITIO I.

Dicitur autem *mons pars terræ ad insignem altitudinem pertingens*, quæ si minor sit, dicitur Collis & clivus.

Promotorium autem dicitur mons in mare procurrens. *Scopuli* dicuntur partes extantes in mari vel etiam petris. Verum in genere sciendum, partes terræ quæ planæ apparent, non esse omnes ejusdem altitudinis, sed quasdam depressiores, inprimis ad littora maris, ita ut altitudo accrescat à maritimis locis ad mediterranea. Hoc autem probatur ex fluviorum fontibus & fluxu. Cum enim illa pars terræ, ad quam fluit aqua sit humilior eâ, à qua fluit, & raro in locis mediterraneis & à mari remotis fontes sint fluviorum, patet mediterranea esse elevatiora maritimis. Sic Bohemia est altior Holsatia, quod cognoscitur ex fluxu Albis qui à Bohemia fluit ad Holsatiam. Ita ex Danubio, Visurgi, Rheno, Mosa, &c. sumimus indicia majoris altitudinis locorum mediterraneorum. Helveticorum & Rhetorum terræ à quibusdam censentur altissimæ totius Europæ, quod inde fluant Rhenus, Rhodanus, Danubius. Porro quanta est fluviorum declivitas, tanta est altitudo locorum mediterraneorum supra loca maritima.

Cæterum problemata de montibus cognoscenda, ex quibus judicium de controversiis, vel scriptis, & traditis apparentiis est desumendum, sunt hæc:

PROPOSITIO II.

Montis altitudinem per geodæsiam invenire.

Fit-

Fit hoc eodem modo, quo in Turrium altitudine exploranda utimur, si modo vertex montis aliquo peculiari signo sit notabilis.

Sit A B montis altitudo, A pes, B vertex conspicuus. Mediocri ab ea distantiâ sumemus lineam F C, ita ut neuter angulorum A F C, A C F fiat valde acutus, sed ferè æquales. Observentur deinde factâ collimatione ad B, anguli A F C, A C F & hisce subtractis ad 180 gradibus, residui gradus designabunt angulum C A F. Deinde accurate metienda est distantia stationum F C, Et fiat ut sinus anguli F A C ad sinum anguli C F A (vel F C A si F A velis assumere) ita F C ad A C, distantiam montis à C. Dein suspenso vel erectè collocato instrumento in C, & collimando ad B, sumatur angulus B C A. Et quia Triangulum C A B est rectangulum, nempe B A C est rectus, 90 gr. ideo dabitur etiam angulus A B C.

Fiat itaque ex Triangulo B A C, ut sinus Totus 10000000 ad tangentem anguli B C A ita distantia A C ad altitudinem montis perpendicularem A B.

Exempli gratiâ. Ponamus Xenagoran Eumeli filium usum esse hoc modo in Olimpi montis altitudine cognoscenda (namque accurate eum dimensus est, ut epigrammate testatur) & angulum A F C invenisse 88 gr. 29 min. Sed angulum A C F 57 gr. 30 min. Itaque C A F erit 34 gr. 13 min. & per mensuram vel alio certo modo invenerit F C 400 pedum Græcorum sive $\frac{2}{3}$ unius stadii. Itaque erit ut sinus anguli C A F, 34 gr. 13 min. ad sinum anguli A C F 57 gr. 30 min. ita C F 400 pes ad F A distantiam: Nempe ut 56226 ad 84339 ita 400 ad 600. Est itaque F A 600 pedum. Porro angulus B F A sit inventus 84 gr.

 23 min.

23. min. Erit in Triangulo F A B, ut 100000 ad Tang. anguli B F A 1016000 ita 600 ad 6096 pedes pro A B altitudine montis Olympi: sed 600 pedes faciunt stadium. Itaque divisis 6096 per 600 inveniuntur 10 stadia & 96 pedes Græci pro altitudine montis Olympi, quantam Xenagoras invenit. Stadia autem illa faciunt $\frac{1}{4}$ mill. German. cum $\frac{2}{12}$ vel $\frac{1}{16}$ circiter.

Testatur autem Aristoteles cum multis aliis Scriptoribus, tantam esse altitudinem montis, ut vertex nullos aëris motus nec pluvias sentiat, adeoque supra aëris secundam regionem sit elevatus, idque collegerunt veteres ex immotis cineribus & non confusis literarum ductibus post aliquot lustra.

Notandum, quod in diversis locis diversa nubium altitudo: ideo, non valet consequentia: hunc montem nubes æque tegunt: Ergo est æque altus: Etenim in Septentrionalibus plagis nubes sunt multo humiliores.

Est quidem etiam alius modus in plano dimetiendi montes per duas stationes in eadem cum monte linea recta, sed proclivis est ad errorem propter exiguam angulorum differentiam.

Ex alia tamen altitudine nota, ex. gr. ex turri, cujus altitudo cognita est, & distantia à monte, accuratius consequemur montis altitudinem, Nempe si ponamus F esse turrim altam 300 pedibus, & in ejus vertice vel commodo loco observatum esse angulum B F P 83 gr. 30. min. Invenietur B P 5796 pedum, cui B A altitudo turris addenda.

Propositio III.

Datâ vel cognitâ altitudine visi montis, quanto inter-

intervallo ab eo distemus geodætice invenire, si instrumentum Goniometricum habeamus, vel etiam quadratum Geodæticum, vel radium, aut scalam altimetram.

Sit iterum montis altitudo A B, jam cognita ex scriptis aliorum decem stadiorum & 96 pedum Græcorum sive 6096 pedum. Locus noster F, & cupiamus scire intervallum F A. Observetur Goniometrico sive quadrante angulus B F A, sit ex. gr. 84 gr. 23 min. Itaque in Triangulo rectangulo B A F, cum tria sint nota, erit, ut sinus totus ad Tangentem anguli A B F 5 gr. 37 minut. ita B A nota ad A F quæsitam.

Vt 100000 ad 9234 ita 6096 ad 600 pedes sive unum stadium. Tanto itaque intervallo, quod est F A, distamus à monte. Si quadrato geodætico vel radio utamur, non opus est Canone Sinuum, quod ex Instrumentorum ostensione & explicatione patescit, sed minus accuratus fit ex eis calculus propter defectum veræ proportionis.

Nota. In duobus hisce problematibus addidi, Geodæticè, quoniam alius est modus, quando semidiametro & peripheria Telluris utimur, ut jam proponemus: nam in prioribus intervallum F A tanquam lineam rectam sumsimus, quia exigua est differentia inter illam & curvam.

Propositio IV.

Dato intervallo, à cujus termino primùm conspicitur fastigium montis, inde invenire altitudinem montis per Geographiam.

Sumamus montem altissimum in Insula Teneriffa una ex Canariis, qui dicitur El Pico. Et sit Terræ peripheria, & quidem Meridianus montis illius A P C D F; centrum R, mons ipse sit A B.

Duca-

Ducatur ex B, recta tangens ad peripheriam B F. Erit F ultimum seu primum punctum, ex quo montis vertex B conspici poterit: Ducatur R F. Testantur autem quidam nautæ, quod verticem montis illius conspiciant primò, cum adhuc quatuor gradibus ab eo absunt in Meridiano (namque in hoc situ sub eodem Meridiano facile est illis hanc in gradibus distantiam invenire). Itaque arcus A F erit quatuor graduum: ponamus itaque veram esse hanc relationem nautarum, & radium primum visivum B F venire directè à vertice B: & exquiramus, quanta sit futura montis altitudo, si ita res sese haberet. Angulus B F R est rectus, & quia F A est 4 gr. ideo etiam angulus B R F est 4 gr. & nota est R F semidiameter Telluris, & in Triangulo B R F tria data, eritque

Vt Sinus Totus ad secantem anguli B R F 4 gr. ita R F ad R B: Vt 10000000 ad 10024419 ita 3440 (milliar. Italic. R F, vel 860 mill. German.) ad 3448 mill. Ital. pro R B: aufer 3440 pro R A, manent 8 mill. Ital. vel 64 stadia sive duo Germ. pro altitudine montis A B, quæ incredibilis fere est, & omnino contra Veteres. Itaque sciendum duo assumta esse in solutione problematis, quæ falsa sunt, primum, quod radius ille qui primus oculum ferit veniens à B, sit directus, cum tamen propter aëris densitatem sit refractus. Nimirum ex vertice B non potest duci ad F recta (si F A sit 4 gr.) quin prius incurrat in Tellurem, & ideo directè vertex B non potest in F loco videri, sed radio fracto, nempe B T F, qui fractus est, & quidem primus ex fractis, qui ad F potest pertingere.

Si itaque ponamus, quod hæc refractio efficiat, ut uno gradu (hoc est quindecim milliaribus German.) citius hic mons videatur, quam videretur, si absque

ſi abſque hac refractione eſſet, nimirum directo radio B F videri à tribus gradibus A F, invenietur altitudo A B juxta expoſitam formulam quinque milliarium Italicorum vel quadraginta ſtadiorum. Sed quia veriſimile etiam eſt, (quod ſecundum eſt) nautas parum liberalius vel minus accuratâ dimenſione loqui, ſi adhuc dimidium gradum ſubtrahamus (neque enim amplius licere puto) ut videri eum ponamus à $2\frac{1}{2}$ gradibus, ſive 38 milliaribus Germanicis pro F A hoc inquam poſito, & inſtituto calculo, ut prius invenietur altitudo montis A B unius circiter milliaris.

Si mons videatur à duobus gradibus, (ſepoſitâ refractione) erit altus $2\frac{1}{2}$ milliar. Ital.

Si vero ab uno gradu ſeu 15 milliaribus Germanicis, erit altus $\frac{1}{2}$ mill. Ital.

Sive quinque circiter ſtadiorum. Adjicimus in hunc finem Tabulam ſequentem.

Si montium altitudo ſit.	$\frac{1}{8}$ mil. ger.	$\frac{1}{7}$ mil.	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1
Tunc videbitur ab interv. mill.	14	18	20	25	26	$27\frac{1}{2}$	28	$29\frac{1}{4}$

Sed hæc omnia intelligenda ſunt ſine refractione, quæ plerunque montium & altitudinem viſam & diſtantiam viſus auget, ut per Diagrammata videre licet: namque refractus radius F T productus exhibet altitudinem N A.

PROPOSITIO V.

Viſo primum montis alicujus, cujus altitudo nota eſt, faſtigio, invenire quanto intervallo ab illo diſtemus per Geographiam.

Hoc eſt converſum prioris, & poſſet ex Tabella præ-

præmissa solutio peti : sed calculus monstrabit accuratiorem solutionem. Sit itaque montis A B altitudo cognita , & videatur in F , placeat scire distantiam A F. B F tangit peripheriam. In Triangulo rectangulo B F R , angulus F est rectus, & cognita sunt duo latera R F , semidiameter Telluris, & R B eadem semidiameter cum A B, quam ponamus esse $\frac{1}{2}$ mill. German. Et quia R F vel R A est 860, erit R B 860 $\frac{1}{2}$. Et fiat ut R B ad R F ita sinus totus ad sinum anguli R B F.

In Pedibus Rynland. { Vt 860 $\frac{1}{2}$ ad 860 ita 10000000 ad
Vt 19609700 ad 19598300 ita 10000000 ad 9994186 , sinus 88 gr. 2 min. 40 pro R B F.

Itaque B R F, hoc est arcus A F erit 1 gr. 57 m. 20 sec. qui conversi in milliaria Germanica efficiunt 29 $\frac{1}{4}$ mill. Itaque ab hoc spatio videbitur mons sine refractione , si altus sit $\frac{1}{2}$ milliar. cui pro refractionis augmento addere licet octo milliaria, ut à 37 milliaribus videri possit : sed refractio quoque pro diversa Solis altitudine variat, neque abest ante Solis ortum vel post occasum. Verum plura de hoc negotio dabimus capite de Aëre & parte tertia hujus libri, ubi de Horizonte Visibili agemus.

PROPOSITIO VI.

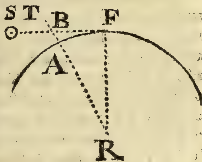
Datâ longitudine umbræ , quam mons aliquis spargit, & datâ ad id tempus altitudine Solis, invenire montis altitudinem.

Hoc problema proponemus magis propter antiquitatem & jucunditatem , quam quod per umbram accurate obtineri posse altitudinem putemus.

Scri-

Scripserunt Plutarchus & Plinius, (& res certa est propter vulgarem versiculum, Ἄθως καλύψει πλευρὰ Λημνίας βοός. Athos teget latera buculæ Lemniæ) quod mons Athos in Macedoniæ littore situs adeo elatus sit, ut umbram jaceat usque in Insulam Lemnum, Sole in Cancro existente, & quidem in forum urbis Myrrinæ, ubi terminus umbræ olim designabatur bucula ærea, quam incolæ propter rei miraculum posuerant: Et scribit Plinius, intervallum inter montem Athos & insulam Lemnum censeri octuaginta septem millibus passuum, sive 87 milliar. Italicis.

Sed non annotarunt Scriptores altitudinem Solis pro tempore ejus umbræ. Verisimile autem est, umbram hanc sparsam à Sole jamjam Occidente, sive ubi civitati Myrrinæ occultari incipiebat à monte Athos, (est enim Athos à Lemno versus Occidentem situs) vel ubi in eo Myrrinæ verticali erat, qui per Athos montem ducitur. Etsi vero possimus ponere, Solem tunc fuisse in Horizonte fere Myrrinæ FO, & sic radiũ O F transiisse per verticem montis B, & jecisse umbram A F, eritq; tunc O F tangens peripheriæ, & quia datur F R, & angulus F R B (vel assumendo Triangulum B A F, & F A tanquam rectam) invenietur B A stadiorum octo sive unius Italici miliaris, altitudo montis. Attamen quia in hoc Solis situ non potest notari terminus umbræ quippe infinitæ, & præterea ædificia urbis Myrrinæ



Myrrinæ impedirent & umbram & Solis vicinos umbræ radios, ideo statuendum est, Solem ad minimum duobus gradibus adhuc fuisse elevatum supra Horizontem myrinæ, ex. gr. in S, ut angulus S F O sit 2 gr. & S F radius Solis transiens per verticem montis T, & umbram in F terminans. Erit itaque in Triangulo R F T obliquangulo datus angulus T F R 92 gr. & F R T datur 1 gr. 16 min. (quia A F assumimus 87 miliar. Ital.) & ideo F T R est 86 gr. 54 min. & nota est semidiameter F R, 860 miliar. German. Ideo invenietur T R juxta hanc proportionem.

Vt sinus anguli F T R 86 gr. 54 min. ad sinum anguli T F R 92 gr. ita F R ad R T 860.

Itaque R T erit 861 miliar. German. & A T montis Athos altitudo unius miliaris Germanici sive 32 stadiorum, quæ nimia est, cum Græci non ultra undecim stadia montes elevari statuerint.

Si unius gradus altitudinem Solis assumamus, invenietur altitudo montis Athos viginti stadior.

Verumenimvero causam hujus nimiæ magnitudinis provenientis ex calculo, existimo esse nimiam distantiam Lemni à monte Athos assignatam à Plinio: namque & Tabula Græciæ Sophiani, & Tabula modernæ Græciæ Blavii exhibent tantum 55 milliar. Ital. distantiam pro F A. Ideo angulus F R T erit vix 1 grad. nempe 55 min. Et sumtâ Solis altitudine 1 gr. 30 min. erit angulus T F R 91 gr. 30 min. & ideo F T R 87 gr. 35 m. Et si fiat in Triangulo F R T.

Vt sinus Ang. F T R 87 gr. 35 min. ad sinum Anguli T R R 91 gr. 30 min. ita F R 860 ad R T. Vel in Triangulo T F A rectangulo ad A, erit angulus T F A 1 gr. 30 min. & assumitur F A tanquam recta quinquaginta quinque miliarium, invenie-

venietur altitudo A T juxta hanc proportionem: Vt sinus totus ad tangentem anguli T F A, 1 gr. 30 min. ita F A 55 miliaria ad A T altitudinem montis.

Hic etiam solvendum esset problema, quomodo montis alicujus altitudo inveniatur, si exploratum sit, quanto citius in illius vertice Sol conspiciatur oriri, quam ad pedem montis, Et contra, si altitudo detur, quomodo hæc Temporis differentia sit investiganda, qua de re Aristoteles & Plinius quædam incredibilia prodidere & quæ secus se habere calculus docet. Sed cum hoc sine alterius problematis solutione, quod ad partem secundam hujus libri retulimus, non possit explicari, ideo differemus duo hæc problemata ad caput XXX.

PROPOSITIO VII.

Montium altitudo ad semidiametrum Telluris non habet sensilem proportionem, sive adeo exiguam, ut rotunditati Telluris non magis officiat, quam punctum in globi artificialis superficie notatum.

Ostendimus enim montem insulæ Teneriffæ dictum, el Pico de Tayde non majorem habere altitudinem, quam unius milliaris vel ad summum unius cum dimidio. Et verò vix ullum montem eo altiorem reperiri testatur experientia. Cum itaque semidiameter Telluris sit milliarium 860, erit ratio altitudinis maximæ montium ad semidiametrum Telluris, quæ est 1 ad 860, nempe qualium partium semidiameter Telluris vel globi alicujus est 860, talium unam habebit altitudo montium maxima. Cumque paucissimi sint montes tantæ altitudinis, sed plerique vix ad quartam milliaris partem ascendant, manifestum est, quod rotunditatem Telluris non magis tollant, quam aspe-

aſperitates quædam in globis manu factis artificum horum globorum rotunditatem. Etenim in tota rerum natura nullum corpus eſt, quod exactam & Geometricam rotunditatem habeat.

PROPOSITIO VIII.

Quomodo montes extiterint, explicare.

Hanc quæſtionem quidam Philoſophi moverunt: plurimi inutilem eſſe cenſent, neque de eo quærendum exiſtimant, propterea quod montes cum ipſa tota Tellure generatos eſſe opinentur. Atqui non paucos ſubſidiſſe montes fornicibus, ſaxeis exeſis vel aliam ob cauſam fatiſcentibus, hiſtoriæ teſtantur. Quorum autem naturalis corruptio eſt, illorum quoque generationem naturalem, non ſupernaturalem fuiſſe judicamus. Præterea quoſdam montes progreſſu temporis generatos eſſe, colligitur ex conchularum teſtis, quæ in quibuſdam montibus inveniuntur, ut in Geldriæ montibus. Et generationis modus hic eſſe videtur, ſi ventus vehemens arenam & ſabulum paulatim in locum montis deferat & accumulet accedente pluviâ. Qui modus ſicut minores montes producere poteſt, ita veriſimile videtur, majores montes non eſſe generatos ſed ejuſdem cum tota Tellure ætatis & originis. Qui magis Theologicè philoſophantur, illi cenſent Tellurem primò à Deo creatam fuiſſe mollem & omnino Sphæricam ſine extantibus partibus vel montibus, ſine cavitatibus, deinde cum Deus aquam à terra recedere juſſiſſet, tunc alveos in terra factos fuiſſe atque terram ex alveis remotam montes conſtituiſſe. An vero tanta ſit montium multitudo & magnitudo ut omnes maris alveos implere poſſint, ipſi viderint.

PRO-

PROPOSTIO IX.

Cur in montium fastigiis pluviæ, nebulæ, nivesque frequentes sunt, cum in vicinis vallibus aër serenus est sine talibus meteoris?

Testantur illi, qui in montanis Asiæ, Peruviæ atque aliarum regionum peregrinati sunt, quod frequenter accidat, ut in montium vertice versantes experiantur pluvias, nivem vel densam nebulam, descendentes verò ad subjectam vallem nihil eorum, sed serenum aërem sentiant. Idem in nostræ regionis montibus aliquando animadvertimus.

Causam hujus phænomeni quidam esse dicunt, quod montes attrahant aërem & nubes: Sed qua facultate id faciant, non explicant, ideoque nihil ad rem loquuntur. Mihi id videtur fieri hoc modo: Vapores & exhalationes ubi in media aëris regione (in qua sunt plerique montium vertices) condensantur in guttulas, deorsum vergere incipiunt. Et quoniam montium vertices sunt illis viciniores, quam subjectæ valles, ideo illæ guttulæ, quæ supra vertices illos existunt, prius ad terram, pervenientes locum in aëris regione deserunt, quem vicinæ guttulæ statim occupant, quia urgentur & truduntur ab aliis vel ratione fugæ vacui, vel quia aquæ hæc natura est, ut ad illum locum fluat, ubi incipit fieri fluxus vel ubi est locus magis depressus.

PROPOSITIO X.

Montibus accidunt, ruina, ruptura, transpositio.

Rara quidem horum accidentium exempla sunt, quidam tamen in historiis leguntur. Rupturæ exempla in sequ. cap. afferemus.

PRO-

PROPOSITIO XI.

An montis superficies sit capacior, quam subjectum planum, cui insistit.

Majorem esse probat Geometria: sed an ideo plures homines vel majorem frumenti copiam possit proferre alia quæstio est. Ego affirmativam probo, Etsi enim omnia in monte posita debeant esse perpendicularia ad subjectum planum, tamen major copia terræ & major superficies ad est.

CAPUT X.

De montium differentiis & tractu, & in specie de montibus ardentibus.

PROPOSITIO I.

Montium quidam parvo circumscripti sunt intervallo, alii longo tractu se extendunt & progrediuntur.

Atque hi posterioris speciei dicuntur juga. Reperiuntur talia juga in omnibus fere terræ regionibus, ita ut continua censeri possint, nisi parva intervalla intercederent. Progrediuntur autem in varias plagas: quædam à Septentrione in Austrum, quædam ab Oriente in Occidentem, & alia ad plagas cardinibus collaterales.

Celebriora juga sunt hæc.

1. Alpes, qui Italiam à vicinis regionibus separantes vasto terræ tractu se extendunt & quasi brachia emittunt in alias provincias, nempe per Galliam ad Hispaniam ubi Pyrenæa juga appellantur, ad Rhætiam Rhætica, ad Pannoniam, Pannonia, & dubia, deinde supra Dalmatiam Dalmatica, & protenduntur usque in Thraciam & Pon-

& Pontum per Macedoniam. Sed quoniam inter Iulia & Dalmatica juga mediocre intercedit intervallum, ideo quidam in Iuliis jugis finem Alpium constituunt. Mittit unum brachium perpetuis jugis lunatoque cursu per totam Italiam transiens, eamque bisecans usque ad fretum Siculum, neque simplex ubique progreditur, sed in multis partibus collaterales comites seu ramos emittit, quosdam etiam montes propter insignem altitudinem vel aliam causam singularibus appellationibus donatos, ut est Massicus mons, Gaurus, Monte di Capua, Vesuvius ardens, &c.

2. Juga Peruviana omnium longissima. Totam enim Americam Australem ab Æquatore usque ad Fretum Magellanicum pervadunt, separantque Peruvianum regnum ab aliis provinciis, ita ut tractus hujus jugi sit octingentorum circiter milliarium Germanicorum (quorum quindecim unum gradum facere ponuntur.) Atque adeo celsa sunt fastigia horum montium, ut ipsos avium volatus fatigare dicantur, uno duntaxat, quod adhuc exploratum sit, eoque difficillimo transitu. Multa ex illis perpetuis teguntur nivibus tam æstate quam hyeme: multa nubibus involvuntur, quædam ultra mediam aëris regionem elevantur. Sane Hispanis aliquando transeuntibus ex Nicaragua in Peruviam, accidit, ut in summis montium interjectorum jugis non pauci subito expirarint cum ipsis equis, & quasi gelu obriguissent, statuarum instar manserint immobiles. Cujus sane causa fuisse videtur defectus aëris, qualem respiratio nostra seu pulmones postulant. Reperiuntur in his jugis etiam sulphurei & fumantes montes.

3. Plurima alia juga sunt inter Peruviam &

Brasiliam, quæ etiam per Chicam regionem se extendunt ad fretum Magellanicum, ubi vertices montium perpetuis nivibus occultantur, etsi sub latitudine 52 gr. jaceant.

4. Hisce jugis adde, etsi minus celebria, Canadensia, Novæ Albionis, & plurima alia in America Septentrionali, perpetuis nivibus tecta.

5. Tauri montis jugum in Asia. Hoc apud veteres nobilissimum & totius Orbis maximum habebatur. Exoritur in Asia minori à Pamphylio mari juxta Chelidonias insulas, & per varias regiones atque vasta regna aliis aliisque nominibus progreditur ab occasu in ortum usque ad Indiam, dividitque Asiam universam in duas partes, quarum altera, quæ Septentrionem spectat, Asia intra Taurum, altera, quæ Meridiem, Asia extra Taurum appellatur. Multis à latere comitibus stipatur hinc inde, inter quos celebres sunt Antitaurus major & minor, qui Armeniam majorem & minorem bisecant, ubi ipse Taurus transit inter Armeniam & Mesopotamiam, multa brachia versus Septentrionem & Austrum emittit.

6. Imaus mons, crucis forma duabus viis progreditur tam versus ortum & occasum, quam versus Septentrionem & Austrum. Septentrionalis pars nunc Alkai perhibetur. Protenditur versus Austrum usque ad Indiæ fines & Gangis fluvii fontes, longitudine milliarium Germanicorum quadringentorum circiter. Dividit Scythiam Asiaticam in duas partes, quarum illa, quæ occasum spectat, dicitur Scythia intra Imaum montem, quæ ortum, dicitur Scythia extra Imaum montem.

7. Caucasi montis jugum à Septentrione ad Austrum, versus pontum Euxinum à Caspio mari (cui

(cui vicinum est) extenditur, latitudine quinquaginta milliarium, atque navigantibus in Caspio mari certum instituendi cursus indicium; attingit montem Ararat Armeniæ, in quo arcam Nohæ resedisse Scriptura Sacra testatur, & in hunc usque diem asservari Persæ atque Turcæ perhibent. Ararat vero montes Tauro vicini sunt: quippe omnes hi montes contigui. De altitudine Caucasi dicemus capite xxx.

8. Jugum Chinense, quod complectitur montes Damasios veteribus dictos versus occasum, & Ottorocoram versus Septentrionem. Hoc jugum multis montibus haud sane continuis sed hinc inde transitum concedentibus constat. Et montes Cambojæ ejusdem jugi pars esse videntur.

9. Juga Arabiæ, quæ triplici ordine progrediuntur, quorum pars est sanctus mons Sinai.

10. In Africa celeberrimum & innumeris Poëtarum Græculorum figmentis prædicatum jugum est Atlas. Oritur à littore Africæ Occidentalis Oceani, & per totam Africam se extendit versus Orientem usque ad confinia Ægypti loca. Fontes habet omnium ferè fluviorum Africæ, in plurimis partibus nivosus, frigidusque etsi in zona Torrida jaceat.

11. Jugum Africæ prope Monomotapam, quod Montes Lunæ vocatur. Cingit totam ferè Monomotapam, & ejus brachia multa sunt, ut Zeth mons & nivosi montes. Plurima alia juga in Africa & ferè innumera reperiuntur parvo intervallo sejuncta, ita ut omnia fere contigua sint & unius jugi partes esse videantur.

12. Montes Riphæi Europæ, qui & Obii dicuntur: à mari albo seu sinu Moscovitico progrediuntur ad ostium Obii fluminis, eosque Mosci

vocant VVeliki Kamenypoyas, id eſt, magnum lapideum cingulum, quoniam eis montibus totum terrarum orbem cingi exiſtimant. Aliud hic jugum eſt, quod Ruſſi vocant Joegoria. Incipit à termino auſtrali Tattariæ & uſque ad Oceanum Septentrionalem ſe extendit; atque ex hoc plurimi fluvii oriuntur, nempe VVitſagda, Neem, VViſſera, & maximus Petſiora. Mappæ hæc omnia male exprimunt vel potius omittunt. Præterea triplex jugum decurrit inter Siberiam & Ruſſiam à Septentrione verſus Auſtrum. Vnum ex iis Ruſſi appellant Cooſvinſcoy Camen, cujus latitudo vel tranſitus eſt duorum dierum iter. Huic intercedentibus quibuſdam vallibus, proximum eſt ſecundum dictum Cirgins Koy Camen, itidem duorum dierum itinere; tertium Podvins Coy Camen altiſſimum ex tribus hiſce jugis, quod in plurimis partibus per totum annum tegitur nivibus & nubibus, ideoque moleſtum præbet tranſitum, qui eſt quatuor dierum. Vrbs Vergateria Siberiæ ei vicina eſt.

13. Juga Norvvegiæ & Lappiæ, quæ à promontorio auſtrali Norvvegiæ incipiunt, atque Sueciam ex parte ſeparant à Norvvegia, deinde multis ordinibus progrediuntur in ultimam uſque Lappiam, variiſque vocabulis diſtinguuntur, ut Fillefiel, Dofrefiel &c.

14. In Germania celebre eſt jugum Hercinium, cingens totam Bohemiam & variis flexibus ſe extendens in varias regiones, idque variis nominibus. In Ducatu Brunſvvicenſi ſervat veterem appellationem, ubi dicitur der Hartz: pars ejus eſt mons Bructerus.

PRO-

PROPOSITIO II.

In plerisque insulis & procurrentibus terræ continentis partibus juga montium ita sita sunt, ut medias terras pervadant atque in duas partes dividant.

Sic in Scotia Grampius mons est (Gransbain vocant incolæ) qui hanc insulam ab ortu in occasum pervadit & mediam secat in duas partes, quarum ut solum & incolæ non parum discrepant. Ita in insulis Sumatra, Luconia, Borneo, Celebes, Cuba, Hispaniola juga montium reperiuntur, quæ à littore maris versus insularum medium paulatim assurgunt in egregiam altitudinem.

Ita procurrentem Asiæ partem, quæ India dicitur, juga Gatis mediam pervadunt. Oriuntur enim à Caucasi extremitatibus & ad Cori usque promontorium, quod Cabo de Comorino vulgo dicitur, progrediuntur à Septentrione in Austrum, atque ita Indiam hanc procurrentem dividunt in duas partes, quarum illa quæ eis juga Gatis versus Occidentem jacent, dicitur Malabarica regio, altera trans Gatis juga versus Orientem dicitur Coromandelia. Eadem hæc juga reliquam Indiam, quæ nunc Bengala dicitur, pervadunt per regnum Pegu Siam atque totam Malaccensem Chersonesum.

Ita juga procurrentis terræ, quæ Camboja dicitur: similia in Peninsula vel Insula Californiæ, in procurrente Africa à Zaire lacu ad promontorium Bonæ spei, in peninsula Corea, in Italia apenninus, &c.

Quomodo hæc juga extiterint, utrum cum ipsa Tellure orti, an postea à naturalibus causis generati sint, incertum est.

PROPOSITIO III.

Montes altitudine insigni celebres enumerare.

1. El Pico in Teneriffa insula, incolæ vocant Pico de Terraira. Censetur altissimus totius Telluris, & clarè satis conspicitur ejus vertex in mari ab intervallo sexaginta milliarium (de quo in præced. cap. diximus) antequam accedas ad illum. Non ascenditur in illum, nisi Julio & Augusto mensibus, quoniam reliquo anni tempore nive tectus est, etsi neque in ipsa insula Teneriffa neque in adjacentibus Canariis unquam nix conspiciatur. Vertex supra nubes attolli videtur manifeste, cum hæ medium montem cingant & vertex extare supra hanc nebulam conspiciatur. Quoniam tamen nives patitur, ideo certum est, quod non ultra mediam regionem aëris protendatur. In ascensu ad verticem usque requiruntur tres dies: est autem vertex non acuminatus, sed planus, atque aëre sereno & sine nebula existente reliquas circumjacentes Canarias insulas distinctè ex illo cernere licet, quarum quædam quinquaginta milliaribus ab eo removentur. Duobus illis mensibus deferuntur ex monte multi sulphurei lapides atque in Hispaniam magna copia avehuntur. Scaliger scribit, Teneriffæ hunc montem summo è fastigio continua vomere incendia, sed ex quo autore id habeat, ignoro: in illis, quos ego legi, nihil tale commemoratum inveni.

2. In una Azorum seu Flandricarum insularum prope insulam Fayal reperitur mons dictus Pico de Sanct Georg, unde & ipsa insula dicitur Pico. Æqualem cum Teneriffæ monte altitudinem habere scribitur, imo quidam aliquantum altiorem esse volunt.

3. Ju-

3. Jugum dictum Cordillera Americæ Australis, separans Peruviam à reliquis Provinciis, insigni adeo ubique altitudine esse dicitur, ut nulli monti Telluris altitudine cedat. Progreditur à freto Magellanico ad Panamam usque.

4. Ætna mons Siciliæ, ex cujus vertice ejaculati ignes conspiciuntur in ipsa insula Melite, unde integri milliaris altitudinem habere putatur ad minimum; sed in præcedenti capite jam monuimus de causa hujus apparentis altitudinis.

5. Hecla mons Islandiæ.

6. Pico de Adam in insula Ceilano.

7. Mons Bructerus in Germania, & Abnoba.

8. Mons Figenojamma in Japonia, nubes superare altitudine putatur.

9. Caucasi altitudinem magnam prodiderunt veteres.

10. Pelion Macedoniæ mons. Plinius ait, Dicæarchum Mathematicum jussu & impensis Regum hujus montis altitudinem dimensum fuisse, atque deprehendisse eam passuum mille ducentorum & quinquaginta, hoc est decem stadiorum, sive $\frac{1}{3}$ milliaris German. Geminus montem Cyllenem à Dicæarcho ait inventum tantæ altitudinis.

11. Athos mons de quo Mela lib. 2. cap. 2. Athos, inquit, adeo elatus est, ut credatur altius, quam unde imbres cadunt, surgere. Cæpit opinio fidem, quia de aris, quas in vertice sustinet, non abluitur cinis, sed quo relinquitur aggere manet: toto longo dorso procurrit in pelagus. Qua continenti adhæret, à Xerxe in Grajos tendente perfossus & transnavigatus & factus freto navigabili pervius.

12. Olympus mons Asiæ minoris, de quo in præced. cap. diximus.

13. Casius mons in Asia, quem Plinius quatuor mille passuum altitudine elevatum esse scripsit.

14. Hæmus mons, quem Martianus Capella sex millibus passuum cacumen attollere refert.

15. Sisimethræ petram Strabo narrat inventam fuisse altitudinis quindecim stadiorum, & Sogdiani petram altitudine dupla.

16. Atlas mons Africæ, de quo jam diximus in præced. Propos. Hunc adeo altum esse finxerunt Poëtæ, ut cœlum humeris sustineat: sed minus insignem ejus esse altitudinem hodie docuit experientia.

Propositio IV.

Montium plures differentias exponere.

Prioribus propositionibus tres differentias explicavimus, nempe

1. Quidam longo tractu extenduntur, alii parvo circuitu terminantur.

2. Quidam medias regiones secant, alii per quosvis regionum tractus transeunt.

3. Quidam sunt insigni altitudine, quidam mediocri, alii parva. Hisce differentiis addi possunt hæ:

4. Quidam montes sunt arenosi, quidam petrosi, alii argillacei, cretacei &c.

5. Quidam montes fluviorum fontes habent, alii sine fontibus.

6. Quidam montes sylvis ornantur, alii sine arboribus.

7. Quidam montes ardentes & fumantes sunt, alii sine ignibus.

8. Quidam montes metalla largiuntur, quorum

rum quidam aurum, argentum, alii ferrum, &c. alii sine metallis.

9. Quidam montes nivibus continue teguntur, alii in æstate liberantur à nive.

PROPOSITIO V.

Montes ardentes & ignivomos enumerare.

Dicuntur autem hodie tales montes Vulcani, quam appellationem Lusitani nautæ primum invexerunt, & jam à nautis communiter usurpatur. Sunt autem hi

1. Celeberrimus est Ætna, Siciliæ mons, hodie Gibel è cujus vertice ejectæ flammæ & fumi longissimâ distantiâ in mari mediterraneo cernuntur, nempe in ipso Melitæ insulæ portu, qui tamen 40 milliaribus Germanicis à littore Siciliæ abest. Etsi continua sit flammarum & fumorum ejaculatio, tamen interdum majori impetu furit; Anno 1537 à primo die Maji usque ad XII tremuit tota Sicilia: deinde ingens & horrendus mugitus & fragor auditus fuit, quasi magna tormenta bellica exploderentur: secuta est multorum ædificiorum per totam insulam ruina. Hæc sævitia per XI dies cum continuasset, disrupta fuit vel hiatu se aperuit hinc inde terra, unde magna vis flammæ & ignis prorupit, quâ intra quatuor dies omnia absumta sunt & cremata, quæ non ultra quinque leucarum distantiam ab Ætna aberant. Paulo post crater, qui est in vertice montis, per tres integros dies ingentem copiam favillæ & cinerum ejecit, quæ non tantum per totam insulam dispersa fuit, sed etiam trans mare in Italiam delata: & naves in mari cum ducentis leucis à Sicilia abessent & ad Venetias tenderent, damnum passæ sunt. Farellus descripsit prolixè

hujus montis incendia: & circuitum pedis ejus esse scribit 100 leucarum.

2. Hecla mons Islandiæ, non minus interdum sævit quam Ætna, & magnos lapides projicit: continui in illo ignes libero exitu carentes sæpe miros edunt sonos lamentationibus similes, inde multi creduli putarunt, ibi esse infernum & impias animas cruciari.

3. Vesuvius Campaniæ, hodie monte di Soma, non procul ab urbe Neapoli: consitus quidem est vitibus fertilissimis extra incendii tempus vini optimi falerni, at frequentibus obnoxius incendiis. Dion Cassius refert, regnante Vespasiano adeo vehemens fuisse incendium ejus & flammarum impetum, ut cineres ex ejus foco seu penetralibus cum sulphureo fumo projecti non modo Romam vento deferrentur, sed etiam ultra Mediterraneum mare in Africam usque & Ægyptum, præterea aves in aëre suffocati deciderent in terram, pisces in fervente & infectâ vicina aqua interirent. de hoc incendio & montis tristi immutatione elegans est apud Martialem carmen, qui eo tempore vixit, & vidit virentem & atrum deinde ex favillis montem. Sed deinde cessante incendio & pluviis irrigantibus sulphureas favillas & cineres in montis superficie magna hinc extitit ejus fertilitas vini. Cæterum ante aliquot lustra iterum arsit mons iste & crebros fumos emisit. Vicinus ager combustus est & frequentibus inde foveis periculosus viatori.

4. Mons in Java insula, non procul ab urbe Panacura. Hic anno 1586 cum antea non arsisset, primum disruptus est violentâ flagrantis sulphuris eruptione adeo ut ad decem millia hominum periisse dicantur in subjectis agris, atque ingentia sa-

xa in urbem Panacuram ejecerit. Tribus continuis diebus tantum fumum atrumque mixtis flammis & favillis evomuit, ut Solem tegeret & ferè tenebras diei inferret.

5. Mons Gonnapi in una Bandanarum insularum. Is anno 1586, mense Aprili, cum jam septendecim annis arsisset, disruptus est ingenti cum fragore, atque tantam copiam magnorum saxorum & massæ sulphureæ ardentisque materiæ ejaculavit in mare & terras, ut omnibus horrorem incuteret. Cinerum & favillæ ingens vis, quæ etiam tormenta bellica, quæ Belgæ in arce sua seu castello habebant, inutilia reddebat ad usum, tanta nimirum copia illis incumbebat. Saxa ardentia in mari reperta unius integræ orgyjæ, minorum verò tanta multitudo, ut vix naviculis iter in mari concederet. Aqua ad littus insulæ multis adhuc horis ebulliebat, ac si ignis ei subjectus esset: pisces plurimi enecati & fluitantes conspecti.

6. Mons Balaluanum in insula Sumatra, fumum & flammas evomit, ut Ætna.

7. Terra insularum Moluccarum diversis locis cum insano reboatu ignes eructat. Sed præcipua camino Ternatensi nobilitas. Mons in nubes assurgit excelsus & arduus, cujus inferiora densis nemoribus vestiuntur, superiora ex incendiis glabra & horrida sunt. In vertice crater, hiatu vasto, in plures circulos, circumductos majores minoribus ad speciem amphitheatri discedit. Inde, per æquinoctia maximè, (in Vere & Autumno) certis flantibus ventis, inprimis borealibus, cum horrifico fremitu flammæ atro mistæ fumo & cum favillis erumpunt, atque omnia latè loca cineribus complent. Visendi annuæ sunt vices: nec nisi

per funes aut ferramenta quibusdam locis ascensus est: incolæ etiam sulphur optimum alicubi colligunt. Hæc Maffæus.

8. Una ex Mauricis insulis (distant LX leucis à Moluccis) sæpissime tota motibus terræ concutitur, ignemque ac cineres evomit. Ignis subterranei tanta vis, ut rupes conflagrent totæ: sæpe saxa ignea erumpunt, maximarum instar arborum: ubi autem ventus existit vehementior, è cavernis tanta vis cinerum effunditur, ut viri ac mulieres laborantes in campis domum revertantur cinere oppleti: complures quoque apros illi cineres opprimunt, qui, ubi ventus remisit, passim reperiuntur mortui: pisces quoque plurimi in littore enecti, qui etiam vulgo intereunt, si cinere aspersam aquam hauriant. Ex vertice montis cum horrendo mugitu, crebrisque tonitribus, qualia majoribus tormentis eduntur, sordidum ac tetrum erumpit incendium, & magna cineris, pumicumque & ambustorum igne lapidum vis.

9. In Japonia mons est incertæ appellationis flammas assidue evomens, in cujus cacumine (si credere fas est) certis hominibus, postquam voti causa diu se macerârunt, splendida circumfusum nube Cacodæmoné sese ostendere scribit Maffæus.

10. Plures Vulcani in insulis Japoniæ septuaginta milliaribus à Firando dissitis reperiuntur. Item in parva quadam insula, quæ inter Tanaxumam & insulas appellatas, septem sorores, jacet, mons conspicitur interdum ardens, reliquo tempore fumans.

11. In Tandaja insula una ex Philippinis, ubi est promontorium Spiritus Sancti, aliquot parvi Vulcani inveniuntur. Unus etiam in insula Marindique, quæ itidem Philippinarum pars est.

12. In Nicaragua Americæ provincia, triginta quinque leucis ab urbe Leon mons altus adeo ejicit flammas tantâ copiâ, ut ad decem millia passuum videantur.

13. In jugo Peruviano, dicto Cordillera, hinc inde rupes & montes quidam Vulcani, partim fumantes partim ardentes & ignivomi esse dicuntur, inprimis in Carrapa provincia Popajanæ mons est, à cujus vertice quando cœlum serenum est, plurimus fumus elevari cernitur.

14. Prope Arequipam urbem Peruviæ, nonaginta leucis à Lima distantem, mons aliquis sulphureus continue ignes ejaculat, quem metuunt ne aliquando rumpatur & urbem adjacentem obruat.

15. In Peruvia prope vallem, quæ Mulahallo appellatur, quinquaginta leucis circiter à Quito, Vulcanus seu suphureus mons est, qui aliquando disruptus magnos lapides ejecit & ingenti fragore loca etiam remota terruit.

16. In una insularum, quas Papoys appellant, quam le Maire detexit, (nisi ea fortassis adhærent continenti Australi) ex Orientali littore novæ Guineæ Vulcanus est, qui eo tempore ardebat.

17. Montes quidam jacentes ad Orientalem ripam fluvii Jenifcea in Tingæsorum regione ultra Obium versus ortum itinere aliquot hebdomadum, Vulcani sunt, Moscis referentibus.

18. Montes quidam ad fluvium Pesida ultra Tingæsorum regionem.

19. Mons Fessanus dictus Beni Gua zeval antrum ignivomum.

20. In Liburnia non procul à littore prope urbem Apolloniam petrosus mons, è cujus vertice sæpe erumpit fumus & flamma. In vicinia calidi sunt fontes.

Sunt etiam quidam montes, qui jam ardere desierunt. Sic insula Queimoda ad littus Brasiliæ non procul ab argentei fluvii ostio olim arsit, jam non amplius, unde vocant *het verbrande Eylandt.* Sic montes in Congo vel Angola, quos vocant, *de verbrande bergen.* In insulis Azoribus seu Flandricis, inprimis Tercera & S. Michaël olim in plurimis locis & rupibus terra ardebat, jam in quibusdam locis tantùm fumus interdum expellitur: unde & crebri terræ motus inibi existunt. Insula S. Helenæ & Ascension terras habent similes adustis, favillis & cineribus, ut verisimile sit olim arsisse harum insularum montes, quod etiam probatur à sulphurea terra & carbonibus, quos *Smitskolen* vocant, quales tum in hisce tum azoribus insulis reperiuntur. Et cum in plurimis locis illi reperiantur & effodiantur, sintque ad fumum faciendum ignemque concipiendum & fovendum aptissimi, nil mirum si novi interdum existant Vulcani. Causa nimirum ardentium montium est sulphurea & bituminosa substantia, quæ in talibus montibus continetur.

PROPOSITIO VI.

Juga quædam nullum transitum seu aperturam vel hiatum præbent, quædam multos, alia unum tantum vel alterum.

Vocantur autem portæ, item Thermopylæ. Ex quibus celebriores sunt 1. Thermopylæ in Phocide, à quibus nomen hoc cæteris communicatum. 2. Portæ Caspiæ, per quas tanquam viam angustam transitus conceditur inter montes Caspios. 3. Porta Cordilleræ jugi in Peruvia. 4. Porta jugi, quod inter Abassiam & Arabiam Troglodyticam extenditur, per quam annona ex illa regione

in hanc importatur. 5. In Caucaso monte portæ Sarmaticæ & Albaniæ.

PROPOSITIO VII.

Promontorium dicitur mons in mare aliquo tractu procurrens, vel in littore supra vicina loca elevatus.

In mappis appellantur Cabo, Lusitanico vocabulo, Latinis Caput.

Celebriora sunt, 1. Caput Bonæ spei in Africæ extremo, quod superandum est navigantibus in Indiam.

2. Caput victoriæ, in exitu freti Magellanici.

3. Caput Viride, in angulo seu cuspide Africæ, ubi ab Occidente in Orientem littus flectitur.

4. Caput Vincentii in Hispania.

5. Promontorium Atlantis, quod olim dicebatur, Caput non, propterea quod illud ante aliquot secula nautæ existimabant non posse superari, vel si quis transnavigasset, non tamen illum salvum & incolumem regressurum: ideoque is terminus erat navigationis eorum in Africæ littore. Alia promontoria in mappis videantur.

PROPOSITIO VIII.

Montibus opponuntur barathra, specus & abyssi, quæ in paucis terræ locis reperiuntur.

Olim celebre erat memphiticum barathrum, hodie Islandiæ, quod S. Patricii vocant, & in Italia specu, dictum Grotta del Cane. In monte Fessano Beni gua zeval antrum est ignivomum, de quo Leo Africanus p. 439.

In insula Baruchus (adjacet VValliæ provinciæ Angliæ) ad mare rupes est: in qua hiatus, ad quem si aurem admoveris, malleolorum ictus, follium motus, ferri stricturas, quasi in officina ferraria exaudias.

Non

Non procul ab urbe Bessa in Aquitania antrum est, vulgo, du Souley, in quo æstate murmura tonitrui instar exaudiuntur.

In multis locis medios inter montes reperiuntur valles profundæ adeo, ut aspicientibus horrorem & vertiginem inducant.

CAPUT XI.

De Fodinis, Sylvis & Desertis.

NObilitant certos terræ tractus, fodinæ, sylvæ & deserta, de quibus etsi pauca proponi possint, tamen ad exactam superficiei Terrestris cognitionem non inutile fuerit ea loca considerare, & tractus eorum limitesque designare, quod hoc capite paucis præstabimus.

PROPOSITIO I.

Fodina dicitur locus in terra, ex quo terra metallica vel minerales vel aliæ terræ species effodiuntur.

Quoniam itaque varia sunt, quæ ex terra effodiuntur, ideo varias quoque denominationes fodinæ recipiunt, ut auri fodinæ, argenti fodinæ, cupri fodinæ, ferri fodinæ, marmoreæ fodinæ, gemmeæ fodinæ, salis fodinæ, &c.

Auri fodinæ & argenti celebriores sunt. 1. Peruvianæ, & Castella aurea omnium totius Telluris ditissimæ. Etenim per omnes Peruviæ provincias reperiuntur fodinæ auri atque argenti feraces (non exclusis tamen aliis metallis) ita ut ipsi Peruviani atque Hispani olim gloriati sint, fundum hujus regni aureum esse atque argenteum. Girava scriptor Hispanus testatur, circa urbem Quito fodinas fuisse, quæ plus auri, quàm terræ largirentur.

rentur. Ideo cum Hispani primum in aureum hoc regnum (quod ideo firmissimis muniunt castellis & præsidiis) venissent, in multis urbibus, inprimis regia, Cusco dicta, plurimas ædes conspexerunt intus & extus obductas laminis aureis. Militum etiam Peruvianorum primarii non tantùm loricas argenteas sed etiam omnia armorum genera ex auro parata gestabant. Argenti fodina felicissima est in monte Potosi, in quo viginti millia hominum effodiendæ terræ operam dant descendentes per quadringentos gradus & plures. Inde ingens illa auri argentique vis, quam singulis annis Rex Hispaniæ in invidiam omnium reliquorum Imperatorum & Regum ex America accipit.

2. *Argenti fodinæ* præstantissimæ in Japoniæ insulis, unde Hispanis dictæ Argentariæ insulæ. Auri quoque fodinæ reperiuntur, sed hodie minoribus divitiis, ac olim.

3. Arabia olim auri fodinas uberiores habebat quam hodie.

4. In montanis Persiæ, item in China quædam argenti fodinæ sunt.

5. In Guinea multi montes auriferi sed à littore remoti, quod nautæ Belgi vocant De Goutkuste: non tamen omne aurum effoditur, quod inde petitur, sed & aliis modis colligitur. Reges verò singuli singulas fodinas possidere dicuntur & effossum aurum mercatoribus vendere, hi aliis, donec ad littora pervenitur, ubi Europæi commutant.

6. In Monomotapa divites auri, atque argenti fodinæ reperiuntur, ut etiam in Angola, quarum regionum fodinæ unius postes esse censetur, & continuæ.

7. Ex Europæ provinciis Germania superat reliquas

reliquas copiâ fodinarum, quarum quædam auri aliquantum largiuntur, multæ argentum egregiâ naturæ liberalitate, plurimæ cuprum, ferrum, plumbum, vitriolum, antimonium, &c. de hisce consulantur Germaniæ Descriptiones.

8. *Cupri fodinam* omnium hactenus cognitarum feracissimam habet Suecia in vasto monte unius circiter milliaris, quem vocant Den Kopperberg. Tanta cupri inde copia effoditur, ut tertiam redituum regiorum partem largiatur. Sunt quoque ferrifodinæ in Suecia, & argentifodinæ, sed hæ vix tantum præbent, ut operæ pretium refundant.

9. *Gemmeæ fodinæ* reperiuntur in Ceilano insula, in regno Congi (ubi etiam argenti fodina & ingens marmorea fodina, imo tota terra marmorea subtus esse creditur) in Peruvia, (Smaragdinæ circa Portovejo) in Gujana. Huic adjacens parva insula nomine S. Maria magnam auri copiam præbet, nempe ad centum libras (si Belgis credendum) singulis fere annis. In regno Golundæ Gemnifera fodina (plurimos adamantes largiebatur) jam desiit fodi.

10. In Chili regione, auri, argenti, atque gemmarum feraces fodinæ sunt, sed incolæ bellicosi fugatis partim, partim trucidatis Hispanis inceptas fodinas demoliti sunt, pluris facientes ferrea arma, quam aurum atque argentum.

11. In insula Madagascar ferrum & stannum abundat, argenti mediocris copia, auri parum, plumbi nihil. Vnde fit, ut incolæ plumbea cochlearia pluris æstiment, quam argentea.

12. In insula Sumatra largas fodinas auri, argenti, æris ferrique esse scribitur, ita ut Regem anno 1620 regnantem ferant in terra defossas habuisse mille libras auri.

13. In

13. In insulis Philippinis, Java, Hispaniola, Cuba aliisque reperiri auri, argentique ut etiam cupri & ferri fodinas testantur historiæ. In Siamensibus etiam montibus perhibent inveniri aurum, argentum atque stannum.

14. *Salis fodinæ* reperiuntur in Polonia, ad pochniam quatuor milliaribus à Cracovia ubi pellucidi & candidi salis ingentia frusta exscinduntur è terra, in Transylvania, Tyrolensi comitatu, in Hispania, in Asia minori, in Persiæ monte Kilissim, in locis prope mare Caspium, non procul à VVolga fluvio, ubi insula Kostovvata. Hinc effodiunt sal Russi & ad puriorem substantiam coquunt, atque per totam Russiam devehunt. In Cuba mons salinus est. Insulæ Ormus in sinus Persici initio montes omnes sale crystallino constant, imo tota insula nil ferè nisi sal est, ex quo etiam parietes ædium fiunt. In Africa non aliud sal, nisi quod ex specuum salinis velut marmor, candidi rubei & cinericii coloris effoditur. In Peru octodecim milliaribus à Lima versus Septentrionem in valle quadam magna copia salis reperitur, unde cuivis licet petere, quantum placuerit, quoniam continue accrescit, neque unquam exhaurienda videtur fodina hæc. In regno Musilipatan Indiæ Coromandeliæ ad urbem Baganaga maxima salis copia effoditur, unde omnes Indi petunt. Plures salis fodinas Lectores studiosi colligere poterunt. De fontibus salinis dicemus capite alio.

PROPOSITIO II.

Sylva dicitur arborum multitudo longo & continuo tractu terra protensa, & sine cultura propagata.

Pleræque Sylvæ unius tantum speciei arbores habent

habent, & ab hisce denominantur, cumque arborum magna sit varietas, variæ quoque Sylvarum differentiæ existunt, ut Palmetum dicitur Sylva palmas habens, Quercetum, quæ quercus, ita salicetum, æsculetum, &c. etsi hæc vocabula frequentius pro nemoribus seu minoribus Sylvis sumantur. Diversa autem sunt in diversis regionibus præsertim remotioribus. in Africa ad promontorium viride Sylvæ sunt malorum citreorum, aurantiorum (cujus fructus minimo pretio ibi carpere licet nautis appellentibus) quales etiam in aliis locis reperiuntur. In Gallia castaneæ arbores multas Sylvas faciunt. In Ceilano insula Sylvæ sunt arborum, quarum cortex cinamomum præbet. In Moluccis insulis Caryophyllorum arbores. In Bandanis Nuces muscatæ; In Brasilia Sylvæ arborum, quas Brasilienses vocant & lignum durissimum Brasiliense. In Africa dactyliferæ arbores faciunt Sylvas, inprimis in Numidia. In insula Madagascar aliisque locis Tamarindiferæ arbores. In Libano monte cedri, quarum etiam integræ Sylvæ reperiuntur in Japonia, ita ut malos navium inde conficiant. In Hispania, Gallia, Italia, Olearum Sylvæ & myrti. In Germania Sylvæ constant abiete, quercu, alno, fago, pinu, junipero, acere, populo, fraxino, ulmo. Celebriores Sylvæ sunt, Hercinia, quæ olim totam fere Germaniam occupabat, pars ejus Sylva Bohemica, der Böhmerwald/ & in Ducatu Brunsvvicensi bacenis seu semana, quæ sola hodie dicitur der Hartz/ Gabreta, der Thuringer Wald / Martiana, der Schwartz Wald / & aliæ. In Scotia celebris Sylva Caledonia, atque in aliis provinciis aliæ, inprimis Norvvegia, arboribus ingentibus abundat præ omnibus aliis regionibus, unde malos navium

tota

tota fere Europa accipit: Lithuania nil fere nisi arbores habet, unde magnus Regi Poloniæ reditus.

PROPOSITIO III.

Deserta dicuntur vasti terræ tractus, qui ab hominibus non coluntur.

Ea duplicia sunt, Proprie dicta & impropria: Illa, quorum solum seu terra sterilis est & infæcunda: hæc, quæ fertilem quidem agrum præbent, sed non coluntur ab hominibus, qualia in Moscovia, in locis circa Mare Caspium à latere Volgæ atque aliis locis reperiuntur, ubi non pauci fertiles & opimi agri jacent inculti, in Moscovia quidem ob copiam agrorum & incolarum segnitiem, circa Volgam vero prope mare Caspium ob bella Tamerlanis quibus olim illæ regiones vastatæ & incolæ fugati sunt.

Sed hæc minus propriè deserta dicuntur. Ex propriè autem dictis celebriora sunt hæc, quæ in quatuor species dividi possunt, nempe Deserta arenosa, ericosa, petrosa, paludosa: Ericosa pleraque habent in plurimis locis hinc inde Sylvas & nemora, sunt quoque utiliora & facilius ad culturam perducuntur.

1. Africæ deserta ferè omnia sunt arenosa, neque ulla pars terræ pluribus desertis laborat; maxima in Libya reperiuntur: totam quoque Ægyptum cingunt.

2. Arabiæ deserta, quæ partim arenosa, partim petrosa sunt. Sed celeberrimum est illud arenosum desertum in Arabia, quod vocant vulgo die Sand-zee.

3. Deserta Tartariæ circa Imaum montem. Item Desertum Belgian circa Mongul, ubi falsò hacte-

hactenus creditum fuit opimum Cathajæ regnum existere.

4. Deserta Cambojæ.

5. Deserta Novæ Zemblæ petrosa.

6. Norvvegiæ, Lappiæ, Sueciæ, Finmarchiæ.

7. Germaniæ deserta omnia sunt ericosa, vocant een Heide, unde desertum in Lunæburgensi Ducatu longitudine decem circiter milliarium vocant, De Lunenburger Heide.

8. Deserta Americæ, &c.

SECTIO QVARTA
GEOGRAPHIÆ ABSOLVTÆ,
Continens Hydrographiam sex capitibus explicatam.

CAPUT XII.
De Oceani divisione per Terras.

QVoniam in præcedentibus de Terræ partibus & divisione egimus, ordo postulat, ut etiam Aquarum, quæ alteram Telluris partem faciunt, divisionem & situm contemplemur, atque earum proprietates, quæ ad Geographiam pertinent, explicemus. Capite septimo in Propositione secunda distribuimus Aquas in quatuor species, quæ sunt 1. Oceanus. 2. Fluvii & fontes aquæ dulcis. 3. Lacus & paludes. 4. Aquæ minerales. Hoc capite agemus de Oceani divisione.

PROPOSITIO I.

Oceanus continuo tractu universam Tellurem partesque terrestres ambit, neque ejus superficies per interpositas terras omnino alicubi interrumpitur,

sed

sed tantum latior continuitas & liber congressus impeditur.

Propositionis veritas non nisi per experientiam probari potest, inprimis à circumnavigatione Telluris, quæ toties jam tentata, & feliciter absoluta est, primò ab Hispanis, Duce Magellane primo inventore Freti: deinde ab Anglis, bis, nempe à Dracone & Candischio: postremò à Belgis quinquies.

Veteres de hac continuitate nequaquam dubitabant, quia Veterem tantum orbem pro Terra extante habebant, eamque undique ab Oceano cingi, quidam etiam innatare censebant. At cum America esset detecta, (quæ à Septentrione ad Austrum longissimo tractu exporrigitur & Oceani continuitatem impedit) & præterea Terra polaris Septentrionalis & Australis, tunc verò dubitatum de eo fuit non immeritò. Existimabant enim plerique, & illud non erat vero absimile, Americam & Terram Australem conjungi, sicut etiam Americam Septentrionalem cnm Groenlandia multi ex hodiernis Geographis continuam esse arbitrantur. Quæ duo si ambo vera essent, non ambiret Oceanus totam Tellurem. Verumenimvero hæsitationem & scrupulum sustulit Magellanes, quando anno 1520 invenit fretum inter Americam & Terram Australem, per quod conjungi Oceanum Pacificum cum Atlantico manifestè patuit. Quod itaque veteres ex falsa persuasione & opinione se scire existimabant, illud nos ab infallibili experientia scimus. Simile accidit cum Africa. Namque etiam ultra hanc Veteres sine ulla hæsitatione ponebant Oceanum, atque Africam multo minori spatio ultra Æquatorem protendi autumabant, quam revera est. Sed cum Lusitani littora

Africæ navigaſſent atque vaſtas hic Terras longo etiam ultra Æquatorem tractu inveniſſent, tum verò dubitabatur, an poſſet circumnavigari Africa (ut ita in Indiam iter pateret) hoc eſt utrum Africa extenderet ſe uſque in Auſtrum, an vero Oceano cingeretur. Hæc dubitatio ſublata eſt à Vaſio Gamma navarcho, quo primo Duce anno 1597 circumnavigata eſt Africa, invento ejus ultimo verſus Auſtrum termino, Promontorio, quod Bonæ ſpei appellationem accepit à Rege Luſitaniæ anno 1594, cum Diazius, (qui primus de eo retulit etſi ipſe non ſuperaverit deficiente commeatu & urgentibus tempeſtatibus) de promontorii hujus procelloſo Oceano multa apud Regem commemoraſſet.

PROPOSITIO II.

Differentia in partibus Oceani, quæ à Terris oritur, tres habet ſpecies, ſive Oceani aqua in tres quaſi ſpecies poteſt dividi, quæ ſint, 1. Oceanus particularis ſive Maria. 2. Sinus maris ſive Oceani. 3. Freta.

Oceani vox ſumitur dupliciter. Interdum pro toto Oceano ſive Aqua, quæ Tellurem ambit: aliquando & quidem frequenter pro quavis iſtius integri Oceani parte, quæ alteri parti adhæret lato tractu, & quidem ab utroque latere: ita dicimus Oceanus Atlanticus, Oceanus Germanicus, Æthiopicus, Indicus, Chinenſis. In hac poſteriori ſignificatione propter uſum loquendi nos quoque interdum ea voce utimur, etſi plerunque Mare vocemus Oceani integri partem, ſed propter homonymiam Maris mox explicandam, Oceani vox frequenter in eo ſenſu adhibetur.

Sinus maris vel Oceani dicitur pars Oceani ſive Aqua,

Aqua, quæ inter duas Terras ex Oceano vel alio ſinu decurrit donec ad aliquam terram ſiſtatur. Dicitur etiam communiter mare.

Fretum dicitur pars Oceani vel ſinus Oceani pars, inter duas Terras anguſto tractu decurrens & duo maria connectens, ſive ab utraque extremitate cum mari conjunctum, per quod ex uno mari in alterum navigatur.

Tres haſce differentias in Oceani partibus reperiri probatur ab experientia & patebit ex ſequentibus.

PROPOSITIO III.

Oceanos particulares, ſive magnas totius Oceani partes, vel Maria, numeramus quatuor, reſpectu ſitus quatuor Terræ Continentium ſive Maximarum Inſularum Germanis, Die offne See / quæ ſunt.

1. *Oceanus Atlanticus, eſt ea* pars Oceani, quæ inter Veteris orbis littus Occidentale, & Novi orbis littus Orientale ſita eſt.

Dicitur quidem vulgo, *Mar del Nort*, Septentrionale Mare, ſed minus proprie, cum ultra Æquatorem verſus Auſtrum ſe extendat; rectius in duas partes dividitur, una ab Æquatore verſus Septentrionem, altera verſus Auſtrum exporrigitur. Habet itaque ab Oriente, orbis Veteris littus Occidentale, & ab Occidente, Americæ littus Orientale. Verſus Septentrionem, coït cum Oceano Hyperboreo ſive Septentrionali: Verſus Auſtrum cum Auſtrali.

2. *Oceanus Pacificus*, vulgo *Mare Pacificum, Mar del Zur*, quod inter Americæ littus Occidentale & Aſiam interjacet ingenti tractu uſque ad inſulas Indiæ & Philippinas atq; Chinam uſque.

3. *Oceanus Hyperboreus*, Septentrionalis, circa Terram polarem Arcticam.

4. *Oceanus Auſtralis*, circa Terram Auſtralem, cujus Oceani pars eſt Oceanus Indicus.

Alii Geographi quatuor partes Oceani conſtituunt alia diviſione; Atlanticum unum faciunt, ſed non extendunt ultra Æquatorem: hic enim incipiunt ſecundum, quem vocant Æthiopicum. Tertium numerant cum nobis Pacificum: Quartum, Indicum. Sed nos in diviſione noſtra reſpeximus ad Quatuor Magnas Continentes Terras, ſive ad maximas Inſulas. Poſſunt quoque tres partes conſtitui, nempe Oceanus Atlanticus, Pacificus & Indicus, ſed tunc Atlanticum extendimus latius. Res eſt non magni momenti: Sequatur quilibet, quod ipſi optimum videtur. Magis enim à noſtra fictione, quam à Natura dependet hæc diviſio.

PROPOSITIO IV.

Partes Oceani accipiunt denominationes à nominibus terrarum, quas alluunt.

Ita dicimus Oceanus Cantabricus, Britannicus, Indicus, Chinenſis, & plurimæ ſunt tales appellationes.

PROPOSITIO V.

Sinus Maris ſunt duplices, Oblongi & Lati. Alio quoque modo duplices ſunt, nempe primarii & ſecundarii. Illi ab Oceano, hi ab alio ſinu oriuntur vel influunt, ſive primarii ſinus pars ſunt vel ramus. Oblongi primarii numerantur.

1. *Mare Mediterraneum*, celeberrimum, ab Oceano inter Hiſpaniam & Barbariam irrumpit & inter Europam & Africam decurrit longo ſpatio uſque

usque ad Syriam, Asiam minorem & Thraciam. Dicitur etiam mare Internum, Germanis die Strasse / Belgis *de Strate*, unde *een Straets-vaerder*, nauta, qui ad regiones, quas sinus hicce alluit, navigat, ut ad Syriam, Italiam, Siciliam, Venetias, &c.

Plurimos secundarios sinus facit vel emittit, nimirum sinum Adriaticum (*Golfo di Venetia*) sinum Thessalonicensem, mare Ægæum, &c.

De Ponto Euxino non immerito dubites, utrum hujus primarii sinus pars sit dicendus, de quo vide Caput. xv.

Distinguitur autem mare Mediterraneum variis nominibus desumtis à variis regionibus, quas alluit. Etenim versus Septentrionem habet Hispaniam, Galliam, Italiam, Siciliam, Illyricum, Græciam, Cretam, Thraciam, Asiam minorem. Versus Austrum habet Marocco, Fessanum regnum, Tunetanum, Ægyptum. Inde appellationes, mare Ibericum, Gallicum, Ligusticum, Siculum, Balearicum, Cretense, &c. Exporrigitur ab Occidente in Orientem. Fluvios recipit plurimos.

2. *Mare Balthicum, Sinus Codanus*, Germanis die Ost-See/ improprie. Irrumpit ex Oceano inter Terras inter Selandiam Daniæ insulam & Gothiam Sueciæ continentem, ut etiam inter Selandiam & Jutlandiam. Primo oblongâ via à Septentrione in Austrum fluit, mox reflectens longissimo spatio ad Septentrionem excurrit, inter Germaniæ provincias, Megapolim, Pomeraniam, Cassubiam, Borussiam, Livoniam, &c. ab uno latere nempe Orientali. Ab Occidentali latere habet Sueciam & Lappiam. Præbet tres secundarios sinus, quorum duo sunt oblongi, nempe Botnicus & Finnicus. Tertius est latus, Livonicus nimirum.

Fluvios recipit insignes magnitudine.

3. *Mare rubrum, sive Sinus Arabicus, mar di Mecca*, ex Oceano Indico fluit inter promontorium Arabiæ ad Aden urbem & inter Africæ promontorium, atque inter Africam versus Occidentem, & Arabiam versus Orientem decurrit: sistitur ad Isthmum Africæ, ad urbem Suez, ubi est statio Classis Turcicæ. Fluvios paucissimos & parvæ magnitudinis recipit. Ex Africa nullum, ut quidam annotant. Exporrigitur ab Austro Euri plaga ad collateralem Borealis plagæ versus Zephyrum.

4. *Sinus Persicus*, inter Arabiam & Persiam decurrit ex Oceano Indico circa insulam Ormuz. Persiam habet ab Oriente, Arabiam ab Occidente. Sistitur ad provinciam Chaldææ. Exporrigitur à plaga Euro Australi ad Zephyro borealem. Fluvios recipit paucos præter Euphratem & Tigrin jam ante conjunctos.

5. *Sinus Californiæ*, Mare Vermejo vel rubrum: Inter Californiam & Occidentale Americæ Mexicanæ littus decurrit, ab Austro versus Septentrionem. Terminatur ad incognitam Americæ provinciam Tatonteac. Fluvios accipit paucos. Moderni nautæ asserunt Californiam, esse insulam: quod, si ita est, non erit hic aquæ tractus sinus, sed potius fretum.

6. *Sinus de Nanquin* inter Coream & Chinæ Tartariæque littora decurrit ad Septentrionalia Tartariæ loca, ubi Tenduc regnum Cathajæ ponitur, falso tamen, ut hodie quidam censent, qui Coream insulam esse volunt. Fluvios accipit paucos. Exporrigitur ab Austro versus Septentrionem.

Hi sunt oblongi sinus, quibus minores addi possunt, ut sinus ad Cambajam atque alii. Quatuor posteriores ex enumeratis non præbent sinus secun-

secundarios, nempe Arabicus, Persicus, Californiæ, Nanguinensis: sed solus Mediterraneus & Balthicus.

PROPOSITIO VI.

Latos sinus sive hiantes numero septem, qui sunt.

1. *Sinus Mexicanus*, mare Mexicanum, ex Oceano Atlantico inter partes Americæ Septentrionalem & Australem, quas separat, fluit: ab Orientali plaga ad Occidentalem. Sistitur ad Isthmum longum inter illas terras, qui impedit ne Pacificus & Atlanticus Oceanus coëant ab hac parte, Fluvios recipit non paucos. Multitudine insularum certat cum mari Ægeo.

2. *Sinus Gangeticus*, Golfo di Bengala, inter Indiam & Malaccensem Chersonesum infunditur ex Oceano Indico: ab Austro versus Septentrionem: sistitur ad regna Indiæ, Bengalam & Pegu, &c. Recipit insignes fluvios præter Gangem.

3. *Sinus inter Malaccam & Cambojam* non procul à Gangetico, itidem ab Austro versus Septentrionem infunditur: Sistitur ad regnum Siam & alia.

4. *Mare album*, Sinus Russicus. Ex Oceano Septentrionali inter Lappiam & extrema Russiæ littora influit versus Austrum: terminatur partim ad Finlandiam, partim ad Moscoviæ regnum: (Præbet parvum quendam oblongum sinum, qui ad Lappiam extenditur) ubi celebre & frequentatum ab Anglis & Belgis Emporium Archangelo dictum. Fluvios recipit insignes.

5.6. *Mare Lantchidolinum*, sinus est inter terræ Australis provincias Beachet novam Guineam ab Oceano Indico fluens: à Septentrione versus Austrum exporrigitur: terminatur ad in-

cognita Terræ Auſtralis. Huic *alius ſinus vicinus* eſt verſus Occidentem inter Beach & Terram aliam Auſtralis procurrentem, ubi eſt Terra dicta Anthonii à Diemen, quod eſt nomen Belgici Prætoris navalis, ſub quo detecta eſt hæc terra.

7. *Mare Hudſonii*, ſinus eſt inter Novam Franciam & Canadam aliaſque Americæ Septentrionalis ex Oceano Septentrionali infuſus. Terminatur ad Eſtotinlandiam.

PROPOSITIO VII.

Freta ſunt triplicia. Vel enim conjungunt Oceanum cum Oceano : vel Oceanum cum ſinu : vel ſinum cum ſinu.

Enumerabimus quindecim, quorum tria ſunt celebria & præcipua.

1. Primo loco meritò numerandum eſt MAGELLANICUM FRETUM, quod & celeberrimum & longiſſimi eſt tractus: Conjungit Oceanum Atlanticum cum Pacifico, atque ex uno in alterum præbet Tranſitum. Longitudo eſt ab Oriente in Occidentem centum & decem milliarium: latitudo varia, modo duorum milliarium, modo unius, modo quadrantis. Magellanes primus invenit & navigavit anno 1500: etſi Vaſcus Nunnius de Valboa prius, nempe anno 1513 illud animadvertiſſe dicitur, cum ad Auſtralem regionem luſtrandam iſtic navigaret. Latitudo ſive diſtantia ejus ab Æquatore eſt 52 gr. 30 min. Antiquitate notitiæ hominum cedit aliis fretis. Ad Septentrionem habet Chicam Americæ Auſtralis provinciam: ad Auſtrum jacent inſulæ Magellanicæ Terræ, & *Terra del Fuego*.

2. Huic vicinum eſt *Fretum le Maire*, inter terram Auſtralem & Magellanicas inſulas, ab Oriente

riente in Occidentem, minus longum quam Magellanicum: per illud multo brevior via ex Oceano Atlantico in Pacificum distat ab Æquatore 54 gr. 30 min.

3. *Fretum Manilhas*, inter Luconiam & Mindanao aliasque Philippinas insulas protensum, dicitur esse centum leucarum, navibus periculosum ob crebras syrtes: extenditur ab Oriente in Occidentem: conjungit Pacificum Oceanum cum Indico ab illa parte, etsi liberiores in vicinia sint conjunctiones.

4. Plurima freta sunt inter insulas Indicas ipsas, tum inter Insulas & vicinas Continentes, ut 1. inter Ceilanum & Indiam. 2. Inter Sumatram & Malaccam. 3. Inter Sumatram & Bandam, &c.

5. *Fretum VVaigatz*, per quod ex Septentrionali vel Russico mari in Tartaricum Oceanum via est, sed à glacie clausa tenetur, hactenus saltem Europæis: Jacet inter Samojedam & Novam Zemblam.

6. *Fretum Glaciale* inter Novam Zemblam & Spitzbergam vel alio nomine appellandam Terram polarem.

7. *Fretum Davis*, inter Groenlandiam & Americam Septentrionalem, sed ejus exitus nondum cognitus, & ideo dubium adhuc est, utrum fretum sit an sinus.

8. *Fretum Forbischers*, si non ad Oceanum Pacificum, saltem ad sinum Hudsonii viam præbet Atlantico Oceano.

9. *Fretum Anian*, inter Americam Septentrionalem & Tartariam Asiæ, per quod ex Oceano Tartarico in Pacificum via esse dicitur: sed adhuc incertum. Aliquod tamen fretum esse inter Americam Septentrionalem & Tartariam, atque etiam

aliud inter Americam & Groenlandiam, periti nautæ ex eo colligunt, quod in maris Pacifici ea parte, quæ inter Tartariam & littora Occidentalia Americæ Septentrionalis jacet, ſeptingentis milliaribus à Japone ad Americam fluctus maris & motus ſit à borea & Zephyroborea, etſi diverſi vel ab alia plaga ſpirent venti (nautæ vocant *de holle Zee van't Noorden*) ſed centum milliaribus ante littus Novæ Hiſpaniæ omnino ceſſat ille motus & fluctus, nimirum feruntur ad patens aliquod fretum ultra Novam Hiſpaniam verſus boream ſitum. Adde, quod in ſeptingentis illis milliaribus reperiuntur multæ balænæ, & piſces, quos Hiſpani vocant Albacores, Bonitos, & Arum: quæ piſcium genera circa freta plerunque agitant: ut veriſimile ſit, eos ex freto vel mari Anian in hanc Oceani Pacifici partem pervenire, cum in reliqua hujus Oceani parte non reperiantur. Verumenimvero plurimi è recentibus omnino negant iſtud fretum, & vaſtum mare inter Tartariam ſive Coream & Americam ponunt.

10. Fretum Gaditanum, Herculeum, di Gibraltar, per quod Oceanus Atlanticus fluit vel efficit ſinum Mediterraneum. Latitudo minima eſt unius circiter milliaris: longitudo major: jacet inter Hiſpaniam & Africam. Olim non fuiſſe, ſed ab Oceano in Terras irrumpente extitiſſe ſcripſerunt Veteres.

11. Fretum Danicum, der Sund. Iacet inter Daniæ inſulam, Zelandiam & Scandiam. Per illud Oceanus Atlanticus fluit in ſinum Balthicum. Latitudo eſt dimidii milliaris non integri, ubi minima. Huic freto ad jungendum eſt alterum inter Zelandiam & Funen & tertium inter Funen & Jutlandiam, dictum der Belt.

12. *Fan-*

12. *Fauces Arabici sinus.* Sunt ad Aden emporium per quas ex Oceano Indico in mare-rubrum via est.

13. *Fretum Persini sinus*, sed minus proprie ita dicitur, quia non est angustior ingressus, quam ipse sinus.

14. *Hellespontus*, fretum satis celebre apud Græcos, per quod ex Ponto Euxino in Propontidem via conceditur. Huic vicinum est aliud fretum, dictum *Bosphorus Thracicus*, quo ex Propontide in mare Ægeum pervenitur.

15. *Fretum inter Siciliam & Italiam.*

Quidam existimarunt, fretum quoddam esse ad latus Septentrionale Virginiæ, ad latitudinem 40 gr. per quod conjungatur Oceanus Atlanticus Pacifico, & libera via ex Europa in Chinam & Philippinas concedatur: Sed frustra id per Hudsonium anno 1609 tentatum fuit. Sic itaque explicavimus differentias partium Oceani à Terrarum situ existentes, sicut capite octavo differentias Terrarum ab interfluente Oceano ortas ante oculos posuimus. Ad quorum omnium faciliorem memoriam non inconsultum erit, si adolescentes periplum oræ maritimæ Terrarum & Oceani tractus uno quasi intuitu perlegant. Ad faciliorem situs partium Telluris memoriam facit quoque non parum cognita habere littora Oræ maritimæ continentium, atque eorum conjunctionem: item partium maris connexionem & situm.

Periplus oræ maritimæ Veteris seu nostri qui comprehendit Europam, Asiam atque Africam Orbis est hic. Terminus ejus versus Septentrionem est fretum VVaigatz: Hinc itaque placet incipere. Freto VVaigatz adjacet provincia Samo-

jeda, & versus occasum progrediendo provinciæ regni Moscovitici, ubi etiam terra sinu facto recipit Mare album è Septentrionali: Dein est Lapia, & versus occasum Norvvegiæ littus jacens à Septentrione ad Austrum. Hic facto flexu ad Orientem littus Scaniæ & Gothiæ, ubi iterum facto sinu, cujus alterum latus Jutlandia, recipit mare, quod dicitur Balthicum affluens ad Sueciam, Finlandiam, Livoniam, Borussiam, Cassubiam, Pomeraniam, Megapolin, Holsatiam & Jutlandiam. Tunc sequitur alterum littus Jutlandiæ, & Holsatiæ, Frisiæ, Hollandiæ, Zelandiæ (ubi mare dicitur Germanicum) Galliæ, Hispaniæ. Hic iterum fit divaricatio, factoque sinu recipitur Mare Internum alluens Hispaniam, Galliam, Italiam, Illyricum, Græciam, Thraciam, Asiam minorem, Ægyptum & Barbariam, ubi ad Marocco iterum littus è regione respondet littori Hispanico, & sequitur postea littus Occidentale Africæ ad promontorium Viride, ubi littus flectitur ad Ortum, nempe hic sunt Guinea, Angola, Congi versus Austrum ad promontorium Bonæ spei, ubi iterum versus Septentrionem littus flectitur Mozambique, Soffala & sinus efficitur pro mari rubro seu Arabico: sequitur littus Arabiæ, hinc sinus Persici littora, & versus Orientem littora Persiæ, Cambajæ, Indostanis, Indiæ, Malaccensis, Bengalæ, Cambojæ, Chinæ, Tartariæ ad Coream, vel ad fretum Anian, unde per littora Tartariæ Septentrionalia & Samojedæ reditur ad Fretum VVaigatz.

Circumscriptio seu periplus Americæ est hic:

Incipiemus à littore Freti Davis, ubi sinu facto recipitur Mare Hudsonii: hinc facto reflexu littora Estotinlandiæ Novæ Angliæ, Franciæ, Virginiæ, Floridæ, Mexicanæ, Isthmi Americani, Castiliæ

ſtiliæ del Oro, Gujanæ, Caribanæ, Braſiliæ, Chicæ: hic littora freti Magellanici verſus Auſtrum ſpectantia ſed ab Ortu verſus occaſum extenſa: hinc ab Auſtro ad Septentrionem decurrit littus Chili, Peru, Iſthmi Americani, Mexicani, ubi ad Californiam ſinu facto recipitur, Mare Vermejeo: hinc littora Californiæ novæ Albionis, Quirivæ, regni Anian, ubi littora freti Anian, quod hodie negant exiſtere, & ſequuntur littora ignota, quæ ad Fretum davis extendantur.

Circumſcriptio Terræ Septentrionalis polaris eſt hæc. A freto davis littora Groenlandiæ incipiunt, quæ aliquantulum procurrunt verſus Auſtrum, deinde redeūnt ad Septentrionem, & Spitsbergæ littora dicuntur.

Decurrit deiñ littus è regione Novæ Zemblæ, & objicitur Oceano Tartarico: ubi reliqua littora ad fretum Davis ignota ſunt.

Terræ Magellanicæ periplus eſt talis. A freto Magellanico vel le Maire incipit littus & factis flexibus variis ad Beach regionem, ubi facto ſinu recipitur Mare Lantchilonium: hinc littora Novæ Guineæ procurrunt verſus Septentrionem, & redeunt dein ad Auſtrum, pergunt dein ad Fretum Magellanicum. Ita ſe habet Terrarum periplus.

Videamus jam Oceani circumductum. Inter fretum Davis & Novæ Zemblæ ſumimus initium: atque hic mare Hyperboreum, glaciale, Caledonium, Groenlandiæ dicitur: deinde decurrit inter Europæ littora & Americæ, diciturque Oceanus Britannicus, Danicus (ubi ſinum facit) Germanicus, Gallicus, Hiſpanicus, (ubi mare & Mexicanum Mediterraneum præbet) Atlānticus in ſpecie: Hic nempe ubi inter Braſiliæ & Africæ littora

decurrit, dicitur mox Æthiopicus, & fretum Magellanicum ab una parte ingreditur, ab altera Orientali plaga est Mare Indicum & Australe, ubi inter Africam & Magellanicam porrigitur, dein inter Asiam & eandem Magellanicam, & pervenitur in mare Pacificum, quod extenditur ad Septentrionalia freta VVaigatz & Anian, & ad Australe fretum Magellanicum (quo mediante jungitur Atlantico) directè autem appellit ad Americæ littora Orientalia, Chili, Peru, Mexicana, Californiæ, Albionis novæ, &c.

Hisce præterea subjungo duas Tabulas, quarum una continet divisionem partium Terræ: altera divisionem partium Oceani.

CAPUT XIII.

De Oceani atque ejus partium proprietatibus quibusdam.

PROPOSITIO I.

Oceani atque omnium liquidorum superficies est rotunda, Sphærica, sive, est *pars superficiei Sphæricæ, cujus centrum idem est quod Telluris totius, sive Terræ.*

Hujus theorematis veritas apparet ex illis argumentis, quibus capite tertio probavimus, Telluris superficiem esse Sphæricam, quia tam de aqua, quam Terra valent ea, quæ ibi attulimus. Sed quia illæ probationes tantùm à posteriori concludunt, placet hoc loco proponere Demonstrationem à priori factam, per quam Archimedes de omnibus liquidis probavit superficiem Sphæricam suppositâ hac, tanquam re certa, in Terra sive parte Telluris consistente. Etenim Archimedes in De-

TELLUS dividitur in TERRAM { tectam aquis, & Extantem. } & AQUAM.

TERRAE autem extantis Superficies per Maris interfluxum distinguitur in partes hasce quatuor.

- 1. In MAGNAS CONTINENTES five Maximas Insulas, quarum quatuor numerantur à nobis.
  - 1. VETUS ORBIS cujus partes
    - Europa.
    - Asia.
    - Africa.
    - Termini hujus Continentis sunt
      - A Septent. Mare Boreale, glaciale & Tartar.
      - Ab Oriente, Pacificum & Indicum.
      - Ab Austro, Australe.
      - Ab Occidente, Atlanticum.
  - 2. NOVUS ORBIS seu AMERICA cujus partes
    - Septentrionalis & Meridionalis
    - Termini hujus sunt
      - A Septentr. Fretum Davis.
      - Ab Oriente, mare Atlanticum.
      - Ab Austro, Fretum Magellanicum.
      - Ab Occidente, mare Pacificum.
  - 3. TERRA POLARIS SEPTENTRIONALIS, sive Groenlandia. Cingitur undique mari & fretis.
  - 4. TERRA AUSTRALIS seu Magellanica incognita.
- 2. PENINSULAS seu CHERSONESOS quæ sunt Continentium illarum partes
  - Rotundas, quarum latitudo & longitudo sunt æquales circiter.
    - Africa ipsa.
    - Peloponnesus seu Morea, Chersonesus Græciæ,
    - Chersonesus Taurica, seu Tartaria Pzrecopensis.
    - Cambaja.
  - Oblongas, quarum multæ sunt
    - 1. Chersonesus aurea seu Malacca, adhærens Indiæ.
    - 2. Cimbrica, sive Jutlandia, adhærens Holsatiæ.
    - 3. Corea, adhærens Tartariæ.
    - 4.5. Partes Americæ Septen. & Merid.
    - 6. California.
    - 7. Jucatan.
    - 8. Chersonesus Thraciæ.
    - 9. Nova Francia.
    - 10. Ionia, Cnidensis, Myndensis.
  - Affines peninsulis sunt
    - Italia, Græcia, Achaja in specie.
    - Hispania, Asia minor, Arabia.
    - Norvvegia cum Suecia & Lappia.
    - Beach regio Magellanicæ, & nova Guinea.
    - Indostanis regna. Cochinchina.
    - Nova Britannia in America.
    - Monomotapa, &c. Cambaja.
- 3. INSULAS, quarum facio tres classes.
  - Magnas novem
    - Britannia.
    - Japonia.
    - Islandia.
    - Canadensis.
    - Sumatra.
    - Madagascar.
    - Borneo.
    - Nova Zembla.
    - California.
  - Mediocres tredecim
    - Sicilia.
    - Hybernia.
    - Hispaniola.
    - Cuba.
    - Java major.
    - Celebes.
    - Creta.
    - Luconia.
    - Sardinia.
    - Friesslandia.
    - Terra nova circa novam Franciam.
    - Midanao. Ceilanum.
  - Parvas novem
    - Gilolo, Amboina, Timor jacent inter Indicas Insulas.
    - Corsica, Majorca, Cyprus Negroponte jacent in mari Mediterraneo.
    - Seelandia, Daniæ, Jamaica in sinu Mexicano.
  - MINIMAS, quarum consideramus.
    - 1. Celebriores solitarias, Rhodus, Malta, Lemnos, S. Helena, D. Thomæ, Madera, &c.
    - 2. Congeries, sive quæ magno numero in mari jacent sibi valde vicinæ
      - Canariæ.
      - Flandricæ.
      - Hesperides.
      - Sinus Mexicani.
      - Maldivæ.
      - Circa Madagascar.
      - Moluccæ & Bandanæ.
      - Philippinæ.
      - Japoniæ.
      - Insulæ latrunculorum.
      - Maris Ægei.
      - Circa Britanniam.
      - Insulæ Salomonis.
- 4. ISTHMOS
  - Inter Ægyptum & Arabiam, sive Africam & Asiam.
  - Corinthiacus inter Peloponnesum & Achajam.
  - Isthmus Panamensis seu Americanus longissimus omnium.
  - Inter Jutlandiam & Holsatiam.
  - Inter Malaccam & Indiam, &c.

Tellus dividitur in Terras & Aquam. Aqua dividitur in fluvios, lacus, paludes & Mare continuum. Mare autem per terras distinguitur in hasce differentias tres.

- 1. Oceanum cujus sunt partes primariæ quatuor
  - Atlanticum, Mare del Nort, cum Æthiopico inter Europam, & Africam ab uno latere, ab altero Americam interfluens, varia sortitur nomina secundum partes.
    - Britannicus.
    - Gallicus..
    - Æthiopicus, &c.
  - Mare Pacificum, sive Mar del Zur inter Asiæ extrema Indicasque Insulas & Americæ Occidentale littus.
  - Mare Septentrionale circa terram Septentrionalem
    - Oceanus glacialis. Tartaricus hyperboreus, &c.
  - Mare Australe circa Magellanicam, cujus pars mare Indicum.
- 2. Sinus
  - Oblongi, quorum numero sex, suntque
    - 1. Mare Mediterraneum seu Internum, inter Africam & Europæ regiones decurrens ad Asiam Minorem. Ejus partes sunt
      - Mare Ibericum, Ligusticum, Siculum, Creticum, &c.
      - Sinus secundarii multi
        - Sinus Adriaticus, Golfo di Venetia.
        - Pontus Euxinus.
        - Sinus Corinthiacus & plures alii.
    - 2. Mare Balthicum sive sinus Codanus unde sinus secundarii
      - Livonicus.
      - Botnicus.
      - Finnicus.
    - 3. Sinus Arabicus inter Africam & Arabiam.
    - 4. Sinus Persicus, inter Arabiam & Persiam.
    - 5. Sinus Californiæ, inter Californiam & Novam Granadam.
    - 6. Sinus Coreensis, inter Coream & ultimæ Tartariæ Chinæque littora.
  - Lati seu hiantes, quorum numero totidem nempe sex, suntque Hi carent fretis.
    - Sinus Mexicanus inter Americam Septentrionalem & Meridionalem.
    - Sinus Gangeticus, sive Golfo di Bengala, inter Indostanis littora & Malaccæ.
    - Sinus inter Malaccam & Cambojam.
    - Mare album à Septentrionali Oceano inter Lappiam & extrema Moscoviæ.
    - Mare Lantchidol, inter Beach & novam Guineam terræ Magellanicæ.
    - Mare Hudsonii inter novam Franciam & Canadam ex Septentrionali Oceano ortum.
- 3. Freta
  - Magellanicum, quo ex Atlantico vel Æthiopico mari pervenitur in Pacificum. Est omnium fretorum longissimum.
  - Fretum le Maire, vicinum Magellanico & ejusdem usus.
  - Fretum VVaigatz, quo ex Septentrionali Oceano in Tartaricum itur.
  - Fretum Anian, quo ex Tartarico in Pacificum mare: sed hodie negant illud.
  - Fretum Davis, Forbischers, quibus ex Atlantico in Tartaricum vel Pacificum Oceanum pervenitur.
  - Fretum Novæ Zemblæ, quo ex Hyperboreo & glaciali Oceano in Tartaricum via concederetur, nisi glacies obstaret.
  - Fretum Gaditanum, quô ex Oceano Atlantico in mare Mediterraneum via est.
  - Fretum Danicum, der Sund / quo ex Atlantico in mare Balthicum via est.
  - Fauces Arabici maris, quibus in sinum Arabicum navigatur.
  - Fauces Persici maris, quibus in Persicum.
  - Hellespontus & Bosphorus, quibus ex mari Ægeo in Pontum.
- De Mari Caspio an peculiare sit vel an ad Latos Sinus Oceani, cujus sit subterranea via, referendum, dubium est.

Demonstratione sua supponit tria. 1. Terram in medio sui habere aliquod centrum, adeoque Sphæricæ figuræ esse. 2. Omnium liquidorum hanc esse naturam, ut partibus eorum æqualiter (æquali à centro terræ distantia) jacentibus & continuis inter sese, minus pressa à magis pressa expellatur, quod ab experientia ostendit. 3. Vnamquamque liquidi partem premi à liquido super eam existente ad perpendiculum respectu centri terræ, si hoc liquidum sit descendens aut ab alio aliquo corpore prematur. Præter hæc tria supposita Archimedes utitur aliquâ Geometricâ propositione, quæ in elementis non invenitur demonstrata, & ideo ipse eam demonstrat, quæ est hæc: Si superficies aliqua secetur planis quotcunque per unum punctum transeuntibus, sitque omnis sectio peripheria circuli centrum habens punctum illud, ista superficies est Sphærica, cujus centrum erit punctum illud dictum. Hoc autem facile est ostendere. Sit enim corporis alicujus superficies secta per punctum D plano I F K E P, & sit sectionis linea I F K E P peripheria circuli habens pro centro ipsum atque in omni sectione per D facta reperiatur peripheria circuli habens centrum D. Ostendendum est, quod superficies ista sit Spherica, & D esse ejus centrum, D punctum, hoc est, omnia ejus lineæ puncta æqualiter distent à puncto D. Concipiamus enim à puncto D ductas esse quotvis rectas ad alia puncta superficiei propositæ. Has itaque omnes inter se invicem æquales esse demonstrandum erit. Assumatur quælibet ex illis à D ductis ad superficiem, & per illam atque per rectam D F ducatur planum (Duæ enim rectæ se mutuo secantes vel concurrentes sunt in uno plano, per 2. libr. XI Elem.) Hoc ita-

que planum ſuperficiem ſecans faciet peripheriam circuli ex hypotheſi. Quare ducta illa & æqualis erit rectæ D F, atque ita de omnibus ex D puncto ductis oſtendemus, quod æquales ſint ipſi D F, & propterea, quod omnes inter ſe invicem ſint æquales. Ex quo infertur, ſuperficiem iſtam eſſe Sphæricam, habentem pro centro punctum D. Superficies enim Sphærica eſt ſuperficies curva, intra quam punctum aliquod eſt, ex quo ductæ omnes rectæ ad illam ſuperficiem ſunt æquales.

Hiſce præmiſſis, demonſtratur ſphærica ſuperficies de omni liquido, hunc in modum: ſit liquor aliquis conſiſtens E F G H, centrum terræ D, & concipiamus liquorem iſtum ſecari plano tranſeunte per D. Sit facta ſectio in ſuperficie liquoris linea E F G H. Oſtendendum eſt primò, hanc lineam E F G H eſſe curvam, nempe peripheriam vel arcum peripheriæ circuli, cujus centrum ſit D. Si enim fieri poteſt, ut non ſit talis peripheria, inæquales erunt rectæ ex D ductæ ad illam: ſint ductæ inæquales D E, D G, nempe D G major ſit quam D E, & ſit D G maxima ex omnibus, quæ ducuntur à D, atque D E ſit minima. Ducatur alia recta D F, angulum G D E biſecans ad EFGH, ita ut hæc D F major ſit quam D E, minor vero quam D G. Deinde centro D intervallo D F in eodem hoc plano deſcribatur peripheria vel arcus circuli I F K H, cujus peripheria rectam D E ultra punctum E protractam ſecabit nempe in puncto I, ſed rectam D G citra G nempe in K puncto.

Porro centro D intervallo D L, quæ minor ſit quam D E, deſcribatur peripheria vel arcus L M N intra liquorem in plano I F K H. Partes itaque humoris contenti intra D L N ſive circa peripheriam

riam L M N æquali diſtantiâ à centro D jacent & continuæ ſunt: ſed eæ partes, quæ ſunt circa M N magis premuntur, quam illæ quæ ſunt circa L M, quia illæ premuntur à majori pondere, nempe à majori aquæ copiâ exiſtente ſupra illas, quam hæ ad L M.

Itaque partes juxta L M, cum minus premantur, expellentur à partibus juxta M N, & hæ illarum locum occupabunt, neque conſiſtet liquor. Atqui ponebatur liquor conſiſtens eſſe & quietus. Erit itaque liquor conſiſtens & non conſiſtens, quod eſt abſurdum. Quare rectæ ex D ductæ ad lineam E F G H non ſunt inæquales, ſed æquales, atque adeo linea E F G H eſt arcus peripheriæ circuli, cujus centrum eſt D. Eadem autem eſt demonſtratio de omnibus planis ſecantibus ſuperficiem liquorum & per D tranſeuntibus, nimirum ſectionem eſſe arcum peripheriæ circuli centri d oſtendetur. Quoniam itaque ſuperficies liquorum talis eſt, ut, ſi ſecetur planis utcunque per D tranſeuntibus, ſectio ſemper ſit peripheria circuli, ideo ſequitur ex demonſtrata antea propoſitione, quod ſuperficies liquorum ſit ſphærica centrum habens punctum D, quod eſt Terræ centrum, Oceani itaque ſuperficies eſt ſphærica habens idem centrum, quod eſt Terræ centrum: quod idem etiam ex ſequentis Propoſitionis confirmatione manifeſtum fiet.

PROPOSITIO II.

Oceanus non eſt majoris altitudinis, quam terræ littora, atque ideo terra & aqua ejuſdem ferè ſunt altitudinis ubique, exceptis montibus excelſis.

Hujus Propoſitionis veritas à priori quidem demonſtratur per præcedentem propoſitionem. Si

enim superficies Oceani & sphærica ejusdem centri cum Terræ superficie, & verò circa littora mare non est altius, quam terra, ideo neque medium Oceani erit altius quam terra, sed faciet ejus superficies cum hujus superficie unam eandemque sphæricam superficiem. Verum sine præcedenti propositione ostendemus theorema hoc à posteriori hunc in modum, ut præcedens propositio ex hac possit ostendi, si præcedenti Demonstrationi minus fidamus propter factas hypotheses.

1. Experientia testatur, aquam liberam nec impeditam fluere ex locis altioribus ad loca minus alta. Si itaque circa littora esset locus minus altus, quam in medio Oceano, deflueret pars maris è medio Oceano ad littora, neque consisteret vel tranquillum esset, quod tamen in tranquillitate aëris non deprehenditur.

2. Si Oceanus à littoribus longè remotus esset multò altior, quam mare ad littus, conspiceretur ea altitudo è majori intervallo, quam sphærica superficies admittit: imò ex eadem distantia videri debebat, ex qua videntur partes Oceani interceptæ inter illam altitudinem & littus. Atqui experientia testatur, quod non conspiciatur è majori distantia, sed quod paulatim pars remotior post viciniorem detegatur, quando è mediterraneis locis ad littus accedimus, & quo quævis pars littori est vicinior, eò prius sive majori ex intervallo à littore conspicitur. Non itaque pars Oceani à littore remota est altior, quam ea, quæ vicina est illi. Quare Oceanus est ejusdem ubique altitudinis tam in medio quam ad littora, neque altior quam terra.

3. Nautæ in medio Oceano altoque pelago versantes, etsi Mathematica instrumenta adhibeant, non

non tamen majorem ibi deprehendunt altitudinem, quam in partibus littori vicinis; quod certè haud fieret, si mare quandam altitudinem tanquam turrim vel montem elevatum haberet. Sicut enim instrumentis deprehendimus altitudinem turrium vel montium supra subjectas terræ partes, ita quoque si quæ esset altitudo medii Oceani supra vicinas partes, ista nequaquam lateret neque instrumentorum subtilitatem effugeret.

4. In Oceano etiam medio hinc inde reperiuntur insulæ, & quidem magno numero in quibusdam partibus, quæ vicinæ sunt Continentibus sive maximis insulis. Non itaque medius Oceanus altior est quam terra, quia non altior est quam littora illarum insularum.

5. Nullus Oceani fluctus diu suspensus permanet in cumulo, sed statim diffunditur ad omnimodam æqualitatem cum vicina parte ineundam. Itaque nec in medio Oceano talis tumor eminens supra vicinas partes erit.

6. Nulla causa dari potest, cur aqua in medio Oceano altior sit, & cur non influat in alveos fluviorum, si horum aquæ sunt depressiores. Videmus enim vel deprehendimus experientiâ, quod aqua ubicunque sita moveatur ad vicinas partes, si hæ sint minus altæ, unde tot inundationes extiterunt.

Ex hisce, ut puto, sufficienter colligimus, Oceani aquas non esse altiores quam littora terrarum. Quoniam itaque paucorum littorum altitudo aliquantum major est quam vicinæ mediterraneæ terræ, in plerisque vero minor, cum terrarum altitudo à littoribus versus mediterranea loca accrescat & tanquam in umbilicos assurgat, inde concludimus, quod Oceani superficies non sit altior quam

quam terrarum ſuperficies. Quod autem altitudo terrarum à littoribus ad loca mediterranea accreſcat, ſive quod loca mediterranea altiora ſint littoribus, id probatur è fluxu fluviorum, quorum plerique oriuntur in locis mediterraneis & fluunt ad Oceanum. Sunt itaque partes mediterraneæ aliquantulum ſaltem altiores quam littora, quoniam ab illis ad hæc fit fluxus. Fluit enim aqua à partibus altioribus ad loca minus alta. Quaſdam autem regiones eſſe aliquantum depreſſiores, quam Oceani aquam, non negamus: ſed illæ vel altitudine littorum, defenduntur vel aggeribus vel aliis interpoſitis terris. Aggeres tamen plerique facti ſunt non propter majorem altitudinem Oceani in naturali ſuo ſtatu hoc eſt tranquilli exiſtentis, ſed propter impetuoſum ejus à ventis vel alia cauſa concitati motum.

Corollarium. Fruſtra itaque ſunt, qui Oceani aquas altiores eſſe quam terram volunt, atque ad miraculoſam providentiam confugiunt, quâ impediatur Oceani in terras exundatio & totius Telluris diluvium. Oſtendimus enim aquæ & terræ unam & eandem ferè eſſe ſphæricam ſuperficiem: pleraſque verò terræ partes, ad minimum ipſa littora, habere majorem altitudinem, quam medium Oceanum, atque hanc eſſe cauſam, cur Oceanus nequeat inundare terras, quæ major altitudo ſi in quibuſdam littoribus tollatur, ruptis aggeribus vel auctâ & appulsâ magnâ aquæ copiâ, tum verò exiſtunt inundationes. Neque omnino impoſſibile eſt vel contra naturam ut tota terra obtegatur ab aqua, ut in fine capitis dicemus.

PROPOSITIO III.

Cur mare conſpectum è littore videtur in majorem

rem altitudinem & tumorem assurgere, quò à littore remotius est.

Est fallacia visus, sive ut rectius dicamus, æstimativæ facultatis, quæ multos in eum adduxit errorem, ut Oceanum medium multis stadiis altiorem esse quam littora defendere conati sint. Sed permirum est, illis non venisse in mentem aliorum experimentorum quotidianorum in vita communi, in quibus fallacia ista manifesta satis est. Si enim pavimentum aliquod seu aream longo exporrectam tractu vel seriem columnarum aspiciamus, cuivis videbuntur partes remotiores pavimenti esse altiores quam vicinæ partes, ita ut inde à nostro loco ad remotissimum area videatur paulatim magis magisque elevari, cum tamen ubique ejusdem sit altitudinis. Eodem modo se res habet cum aquis Oceani. Si etim in littore adhibeatur instrumentum Geodæticum librandis locis commodum, deprehendimus nullam remotæ Oceani partis elevationem supra littus, sed potius exiguam aliquam depressionem, ita ut undæ subsideant infra Horizontem littorum.

Causam fallaciæ explicant Optici. Sit oculus A, & conspiciat pavimentum sive aquæ superficiem in longum spatium exporrectam a e. Dividatur angulus a A e in partes æquales vel angulos quatuor, qui sint e A d, d A c, c A b, b A a ductis rectis A b, A c, A d. Hæ divident rectam a e in partes admodum inæquales a b, b c, c d, d e, nimirum remotiores erunt multo majores, ut apparet ex ipso Diagrammate, nempe e d major est quam d e, & d e major quam b c, & b c quam a b. Etsi autem hæ partes valde inæquales sint, tamen æquales videbuntur, quia sub æqualibus angulis a A b, b A c, c A d, d A e videntur, atque æstimativa

mativa facultas judicabit illas æquali distantia ab oculo A removeri (in quo multum fallitur) atque ideo lineas A b, A c, A d, A e judicat esse A f, A g, A h, A k, ut a b, f g, g h, h k æquales sint; Unde partes b c, c d, d e videntur elevatæ, quasi essent f g, g h, h k.

Vel brevius. Quia oculus magis elevatur ad remota conspicienda, quam ad propinqua ubi deprimitur, ideo etiam remota judicantur esse elevata, & propinqua depressa. Vel, quoniam ad partes vicinas comparamus nostri oculi elevationem, ideo illas depressas judicamus, sed ad partes remotas non ita possumus comparare nostri oculi elevationem, ideo ipsa videntur magis elevata quam revera sunt.

Sic itaque vidimus, ex eo, quod Oceanus contemplanti è littore videtur altior fieri, quo magis removetur, ex eo, inquam, non probari quod revera sit altior.

Aliam causam vel indicium ejus afferunt quidam, nimirum ideo medio Oceano majorem altitudinem quam terræ attribuendam esse censent, quod existiment aliter fieri non posse ut aqua ex Oceano perveniat ad fontes fluviorum, qui fontes sunt in mediterraneis locis, quippe cum aqua non fluat nisi è loco altiori ad depressiorem. Sed alio modo id fieri explicabimus capite ubi de origine fontium agemus.

Posset etiam aliquis ita ratiocinari: mons Teneriffæ non est tam altus (sicut & alii montes) ut possit è tam longo intervallo in Oceano videri, nempe ad sexaginta milliaria Germanica sive è quatuor graduum intervallo, nisi vel ipse montis pes, vel Oceanus sit altior quam mare ad littus Teneriffæ. Ad hoc quid respondendum sit, patet

patet è capite IX ubi de altitudine montium egimus.

PROPOSITIO IV.

Causam & ortum sinuum atque fretorum Oceani explicare.

Sinus hi propriè loquendo, Terræ sinus sunt, non Oceani, sed potius Oceani brachia, rami & procurrentes partes. Magis propriè possumus appellare sinus Oceani, ubi hic in se recipit peninsulas terræ, ut ubi Jutlandiam, Malaccensem Chersonesum, Californiam &c. recipit.

Verùm usus loquendi obtinuit, ut contra rerum naturam in prima significatione usurpetur ita vox, atque sinus Oceani sit idem quod ramus Oceani vel pars procurrens.

Causa sinuum horum est, quod partes terræ extantes alicubi avulsæ à se invicem sunt & divaricantur, ita ut pars terræ inter divaricatas interjecta sit magis depressa quam Oceani superficies. Aqua igitur ad depressiorem locum semper tendens influit inter divaricatas partes atque eousque procurrit, donec occurrat terræ elevationi: hic enim ulteriùs progredi non potest adeoque finem suum seu terminum accipit.

Eadem est causa atque ortus fretorum Oceani sive maris.

Causa verò separationis sive divaricationis partium Terræ, (quæ requiritur ad sinuum & fretorum existentiam) est impetuosus Oceani motus & insultus, quando à ventis vel alia causa urgetur: quod cum singulis ferè diebus fiat, ut fluctibus terras verberat, inde fit, ut progressu temporis in quibusdam partibus littorum ita concutiatur terra, ut ad irruentem Oceani aquam collabatur atque

que ei viam concedat; Quod si adjacens littori terra sit depressa, multo facilius & celerius oriuntur sinus, nimirum modò littoris terra perrupta sit, inundabit aqua vicinas terras atque ita sinum efficiet, si terra ita depressa sit vel tali materia constet, quæ ab aqua irruente possit educi.

Ita quidem sinus & freta generari posse & novos existere manifestum est: at inde non licet concludere, omnes sinus atque freta, quæ hodie existunt, ita generata esse: Fieri enim potest, ut quædam cum ipsa Tellure vel Oceano extiterint, adeoque ipsi Oceano sint coæva, quandoquidem ab hominum usque memoria nullus novus sinus maris vel fretum generatum est, etsi de Gaditano sive Herculeo freto Veteres Græci tale quid fabulati fuerint, nimirum Calpen montem Hispanici littoris & Abylen montem Africani littoris olim unum fuisse montem tradebant, separatos autem esse ab Hercule, unde montes hosce appellarunt columnas Herculis, & ipsum fretum Herculeum.

De freto inter Siciliam & Italiam, quod ab irrumpente mari factum esse constans fuit apud antiquos opinio, minus dubitandum videtur: nimirum talia parva freta generata esse & similia hodie quoque generari non est negandum. Possunt etiam ex fretis fieri sinus, & contra sinus possunt fieri freta. Ex. gr. Si alterutrum freti Magellanici os, vel freti Manilhas obstrueretur, forent illa freta sinus oblongi. Contra, si isthmus inter Africam & Asiam tollatur, tunc totum mare rubrum fieret, & dici posset fretum, per quod ex Indico Oceano in sinum Mediterraneum perveniretur.

PROPOSITIO V.

An Oceanus ubique sit ejusdem altitudinis?

Quod

Quod quidem in naturali sua constitutione & emotis omnibus impedimentis Oceani partes mnes sint ejusdem altitudinis, illud patet ex rima propositione, quâ ostendimus Oceani suerficiem esse sphæricam, & centrum ejus esse entrum terræ: inde enim manifestè sequitur, uod debeat esse in omnibus suis partibus ejusem altitudinis. Verùm hic dubitatur, annon sint ausæ quædam, quæ faciant ut quædam Oceani artes sint magis altæ quam aliæ? Est enim hoc onsideratione dignissimum, & magni momenti, uando de perfodiendis isthmis & committendis naris partibus instituitur consultatio.

Plurimi Oceanum & terras volunt esse altiores irca septentrionem, minus verò altas circa Æuatorem. Ita Aristoteles sentit libr. 2. de cœlo ap. 2. Rationem afferunt hanc, quod Oceanus à eptentrionalibus regionibus tanquam à fonte ideatur profluere. Verumenimvero ex hoc nihil erti concludere possumus: namque an terræ setentrionales, inprimis alvei Septentrionales sint ltiores vel minus depressi quam alvei terrarum Equatori vicinarum, illud dubium adhuc est, neque ex motu illo sufficienter probatur, quia hic on est generalis, sive non deprehenditur in omnibus regionibus Septentrionalibus. Et licet concelatur hic Oceani motus à Septentrione, tamen x eo non sequitur, Oceanum ibi esse altiorem, uippe ad fugiendum hunc altitudinis excessum Oceanus fluit ab illis locis versus Æquatorem. Adlit Aristoteles loco citato fabulosam & à Poëtis lesumptam rationem, quæ non meretur refutationem, Solem nimirum abdere & occultare se post egiones Septentrionales, quando accidit.

Origo autem opinionis de majori altitudine

Terræ Septentrionalis, quam aliarum inde videtur extitiſſe, quod facie ad Septentrionem converſâ polum concipimus elevatum ſupra Horizontem & noſtrum locum, atque ideo etiam terræ polum & vicinos tractus Telluris majoris eſſe altitudinis, quam alias regiones, exiſtimarunt.

Nonnulli Oceanum Indicum inter Africam & Indiam altiorem eſſe quam Oceanum Atlanticum ſtatuunt, quod ex ſinubus nempe ſinu Arabico & Mediterraneo probare volunt. Vbi illa ſimul conſideranda eſt dubitatio: Vtrum eadem ſit altitudo ſinuum, quæ ipſius Oceani, an minor? Inprimis in partibus ſinuum extremis, atque maximè in illis ſinibus qui per fretum anguſtius Oceani conjunguntur.

Oceanum Atlanticum atque Indicum eſſe altiores, quam ſinum Mediterraneum, præſertim in extremis hujus partibus ad Aſiam minorem & Ægyptum, non eſt vero abſimile. Etenim Oceanus Atlanticus per anguſtum fretum Gaditanum influit in ſinum Mediterraneum, & veriſimile eſt, Oceani altitudinem eſſe aliquantum majorem quam fretorum, quia in hiſce impeditur liber influxus: Hic quidem parva erit differentia, ſed deinde progrediens tam longo & lato tractu inter Europam & Africam major videtur fieri depreſſio ſinus hujus, quam ipſius Oceani, præſertim cum variis occurrat ſcopulis, inſulis & procurrentibus terris, quæ repellunt aquam allabentem, adeoque imminuunt vel retundunt influxum. Imo ſi vera ſunt, quæ de Rege Ægypti Seſoſtri, de Dario aliiſque Ægypti regibus commemorantur à fide dignis ſcriptoribus, non eſt quod dubitemus de illa inæqualitate altitudinis. Etenim Reges illi attentarunt foſſam ſeu alveum ducere è mari

rubro

rubro in Nilum, ut hac viâ ex Indico mari & rubro per Ægyptum & hinc per oſtia Nili in mare Mediterraneum navigatio inſtitui poſſet, quæ ingentem commoditatem & utilitatem præberet Ægypto & plurimis regionibus littoris Mediterranei ſinus. Verum enimvero ſuſceptum negotium omittere coacti ſunt, cum à peritis deprehenſum eſſet, mare rubrum multò eſſe altius, quam terram Ægypti interioris. Si itaque mare rubrum eſt altius quam terra Ægypti, erit quoque altius quam aqua fluvii Nili,& per conſequens altius quam oſtia Nili & quam ipſum mediterraneum mare. Aquam enim Nili non eſſe minoris altitudinis, quam ſit mare mediterraneum, ex eo manifeſtum eſt, quod in illud fluit. Quare mare rubrum & ideo quoque Indicum mare eſt altius quam mare Mediterraneum, ſaltem ad hujus extremas partes circa Ægyptum, Syriam, Thraciam, & in mari Ægeo.

Præterea alii Ægypti Reges olim & præteritis ſeculis Sultani Ægypti atque Turcici Imperatores aliquoties de perfodiendo Iſthmo, qui Africam & Aſiam conjungens disjungit mare Mediterraneum & rubrum, conſilia agitarunt: ſed omiſſi negotii cauſa fuiſſe perhibetur, quod Indici atque rubri maris deprehenſa eſſet major altitudo, quam Mediterranei & littorum huic adjacentium: atque ideo metuendum eſſet, ne aqua è rubro mari in Mediterraneum influens obrueret illorum littorum regiones, inprimis Ægyptum, de cujus humili ſitu omnes conſentiunt Scriptores.

Hoc vero, quod de mari rubro diximus, alicui non ſine cauſa dubium videri poſſit, cur nempe illius aqua altior ſit quam Mediterranei maris, cum utrunque ſit ſinus Oceani, Mediterraneum ſcili-

cet Atlantici Oceani, Rubrum Indici. Causam esse puto, quod etsi utrunque mare sit sinus & per fretum inter terras immittatur ex Oceano, atque ideo verisimile sit, utrunque esse minoris aliquantum altitudinis, quam est Oceanus, hoc tamen in mari rubro minus sensile esse quam in Mediterraneo, propterea quod illius tractus multo minor sit quam hujus, & idcirco multò vicinior sit Oceano quàm extremæ maris Mediterranei partes. Alii vero aliam addunt causam, quod ipse Oceanus Indicus ex quo mare rubrum profluit, sit altior quàm Oceanus Atlanticus, ex quo mediterraneum, (quod mihi admodum dubium videtur.)

Si itaque Isthmus inter mare rubrum & mediterraneum perfoderetur, tunc equidem patente viâ Oceanus Indicus multum aquæ immitteret in mediterraneum sinum. An verò tantam copiam immissurus sit, ut ex ea regionibus adjacentibus littori mediterranei maris periculum inundationis existeret, de eo dubito. Fortasse enim ita fieret, ut si Indicus Oceanus plusculum immitteret, tunc minus immitteret Atlanticus Oceanus per fretum Gaditanum, quippe cujus altitudini aliquid detraheretur, si ex Indico Oceano motus fieret in mediterraneum mare.

Etsi vero hæc ita esse non negem, existimo tamen Sultanos Ægyptios & Turcas aliis potius nimirum politicis rationibus & causis inductos esse ad omittenda consilia de isthmo perfodiendo. Primus scrupulus procul dubio fuit magnitudo operis. Neque enim foret negotium parvi vel brevis laboris, nec paucorum sumtuum, quia isthmus est ad minimum quadraginta milliarium Germanicorum, ubi minima est ejus latitudo: terra petrosa: ducendi essent aggeres non sine perito-

rum

rum artificum industria, quibus carebant Sultani & Turcæ.

Secundam causam fuisse existimo, quod ex ea navigatione & freto plus commodi & lucri in Christiani orbis incolas, nempe in Italos, Venetos, Gallos, Hispanos redundare possit, quam in Sultanorum vel Turcarum provincias. Etenim nautæ Veneti, Galli, &c. per illud fretum navigarent ad Persiam atque Indiam, & inde remeantes pretiosas illas merces Persiæ atque Indiæ advehe- rent: quas merces Sultani & Turcæ malunt terrestri itinere camelis per suas ditiones vehi, ut ita multis locis vectigalia ex illis colligant, qua in re non minima ærario Turcico accedit opulentia. Legi potest hac de re Maffeus libro tertio Historiarum Indicarum, ubi describit, quam ægrè Campson Sultanus Ægyptius tulerit Lusitanorum in Indiam navigationes & commercia.

Tertia causa omissi consilii fortassis fuit, quod Sultani & Turcæ sciant, Christianos in re navali prævalere, atque ideo metuerint ne fretum illud & adjacentes regiones, ipsamque Medinam Mahometis sepulchrum valida classe & firmo exercitu invaderent, cum per hanc navigationem milites robustos neque itinere defatigatos cum omni necessario commeatu in terram exponere possint.

Aliud fuit consilium Prætoris Indici Lusitani Alphonsi Albuquercii, qui in animo dicitur habuisse, Nilum ab Ægypto avertere ducto alveo ex Abassia, (quæ Ægypto contermina est intercedentibus tantum quibusdam desertis, & per quam fluit Nilus antequam in Ægyptum veniat) in mare rubrum, ut ita Ægyptum Turcis redderet sterilem & infructuosam. Verum morte præventus est, antequam quicquam in hoc negotio susciperet.

Hæc de Mediterranei maris altitudine cum rubro mari & Oceano Atlantico atque Indico comparata explicanda fuerunt, quoniam indicium inde quidam petunt, quod diversa sit partium Oceani altitudo.

Verùm illa alio etiam exemplo confirmare possum, si magnis parva licet conferre. Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars, inter Frisiam & Hollandiam se effundens efficit sinum, qui etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen & ipse dicitur mare, alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amstelodamum. Non procul inde abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinus illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic neque sinus ille Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet inde, quod non sint altiores, quam agri Hollandiæ. At vero Oceanum Germanicum esse altiorem quam terras hasce, experti sunt Leidenses, cum suscepissent fossam seu alveum ex urbe sua ad Oceani Germanici littora prope Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium,) ut recepto per alveum hunc mari possent navigationem instituere in Oceanum Germanicum & hinc in varias terræ regiones. Verumenimvero cum magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam tum demum per observationem cognitum est, Oceani Germanici aquam esse altiorem quam agrum inter Leidam & littus Oceani istius: unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur *het Malle* *Gat.*

Gat. Oceanus itaque Germanicus est aliquantum altior quam sinus ille Hollandicus.

Alia est ratio sinuum illorum, qui non oblongo, sed amplo & lato tractu in funduntur inter terras, ut Mexicani Bengalensis sinus & aliorum: hosce ejusdem esse cum Oceano, à quo nullis angustiis sejunguntur, altitudinis, non est dubitandum: etsi non ignorem, Hispanos olim de hoc dubitasse (an mare Pacificum altius esset sinu Mexicano) cum de Isthmo Americano sive Panamensi perfodiendo consultarent, ut ex sinu Mexicano libera esset & commodissima ad Peruviam & Chinam, Indicasque insulas navigatio. Verum hujus quoque consilii omissi causam politicam fuisse accepimus, nimirum metuebat Hispanus, ne Angli, Belgæ & aliæ nationes uterentur hoc freto & fauces obsiderent, ipsamque Peruviam invaderent. Sane Belgæ non necesse habuissent navigationem per fretum Magellanicum & fretum le Maire periculoso & longo itinere instituere, cum ad expugnandam Peruviam, vel saltem infringendas Hispanorum in ea regione vires instructissimas classes mitterent.

Quare, ut hæc concludamus, ita statuendum videtur, Oceani partes & sinus latos esse omnes ejusdem altitudinis, (ut Propositio prima probat) sed sinus oblongos præsertim per angustum fretum immissos esse aliquantum humiliores, inprimis in partibus extremis, de quo tamen diligentiores magisque accuratas observationes optarem institui ab illis, qui commoditates experiendi nanciscuntur: hæc nimirum dubia sunt. 1. Utrum Oceanus Indicus, Atlanticus, Pacificus sint ejusdem altitudinis, an Indicus vel Pacificus altior sit quam Atlanticus. 2. An Oceanus Septentriona-

lis proprie dictus, nempe polo vicinus ſive in Zona frigida ſit altior quàm Atlanticus. 3. An mare rubrum ſit altius mediterraneo. 4. An Pacificum mare ſit altius ſinu Mexicano. 5. An ſinus Balthicus ſit æque altus ac Atlanticus. Idem in ſinu Hudſonii, in freto Magellanico & aliis obſervari debebat. De Ponto Euxino dicemus capite xv.

Fluxus & refluxus continuus maris atque alii fluxus omnino faciunt, ut partium Oceani diverſa ſit altitudo, & ejuſdem partis in diverſo tempore ſive diei horis. Sed hæ ſunt cauſæ externæ, nos verò naturalem aquæ conſtitutionem tantùm hoc loco conſideramus: præterea non ita variant altitudinem in ipſo Oceano, ſicut in littoribus videtur.

Corollarium. Non itaque aſſentiri poſſumus Papyrio Fabiano & Cleomedi, qui ſummam Oceani altitudinem ſtatuerunr quindecim ſtadiorum eſſe (dimidii milliaris Germanici) niſi forte de profunditate intelligenda eſt illorum ſententia, & male pro profunditate poſita eſt altitudo: ſicut in Ariſtotelis verſione factum videmus lib. 1. Meteor. cap. xi. in fine, ubi βαθέα τῦ πόντυ explicatur per altitudinem maris.

PROPOSITIO VI.

Profunditas maris ſive Oceani in pleriſque partibus explorari poteſt bolide, pauca loca ſunt, quorum fundus hactenus nondum attingi potuit.

Profunditas Oceani varia eſt, nimirum pro alveorum majori vel minori depreſſione, $\frac{1}{80}$ milliar. $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, &c. in paucis locis integri circiter milliaris Germanici deprehenſa eſt, ubi non ſufficiunt funes ad explorandam profunditatem, etſi hic quoque veriſimile ſit profunditatem terminatam

tam esse non ad ingentem distantiam. Cum hoc tamen non negamus, in profundis alveis quasdam quasi voragines vel alios subterraneos meatus esse.

In finibus maris profunditas multo minor est quam Oceani, quia alveus est minus profundus sive minus excavatus propter viciniam terræ, sicut eandem ob causam Oceanus ad littora minus est profundus quàm in remotis à terra locis, quod accidit ob solam alvei ejus figuram cavam.

Nautæ profunditatem explorant bolide, cujus materia est plumbea, figura pyramidalis, pondus duodecim circiter librarum, si funis sit trium vel plurium librarum, qualis sufficit ad ducentas perticas, etsi alii requirant bolidem plurium librarum. Possunt tamen in hac observatione decipi, si funis ab aquæ vorticibus & undis abreptus non perpendiculariter sed oblique descendat.

Vbi autem tanta est Oceani profunditas, ut rudentes vel catenæ non sufficiant, incerta ea manet, etsi quidam ad hujus investigationem aliquid excogitaverint. Observandum esse censent, quantum temporis elabatur interea dum plumbum aliquod noti ponderis descendit ad notam profunditatem, deinde eidem plumbo applicandum esse suber vel medullam sambuceam, aut vesicam inflatam, ita ut hæc statim separetur à plumbo, ubi hoc in fundum maris impegerit: atque ita applicatione factâ, plumbum rursus demittendum esse in fundum, atque observandum esse tempus, donec suber redeat ad superficiem maris. Ex hac observatione si conferatur cum observationibus alio loco factis, existimant posse inveniri Oceani profunditatem certis adhibitis Canonibus. Sed & ipsa regularum incertitudo & observationum fallacia & temporis brevitas tanta est, ut nunquam

istâ methodo existimem obtineri posse cognitionem profunditatis. Illud satis constat, *profunditatem Oceani in nulla parte esse infinitam, sed ubique fundum habere.* Etenim cum ipsa Tellus infinita non sit, sed rotunda, atque in seipsam recurrente figura, patet quod Oceani profunditas non sit infinita. Neque ab una superficiei parte se extendit per centrum ad oppositam superficiem, ut ita partes terræ separet à se invicem, quia terra gravior est aquâ, & ideo partes terræ si essent per intercedentem terram separatæ, tamen statim iterum conjungerentur.

Cæterum ex observatâ hactenus in plerisque locis profunditate manifestum est, eam fere æqualem esse altitudini sive elevationi montium & locorum mediterraneorum supra littora, nimirum quantum hæc elevantur & extant supra littorum Horizontem, tantum alvei maris infra eum deprimuntur, sive quantum assurgit terra à littoribus versus mediterranea loca, tantundem paulatim magis magisque deprimitur usque ad medii Oceani loca, ubi plerumque maxima est profunditas. Mutatur profunditas modò in hac, modò in alia parte, varias ob causas. 1. Propter fluxum & refluxum. 2. Cum incremento & decremento Lunæ. 3. A ventis. 4. A ruina vel subsidentia alveorum vel littorum, item si alvei fundus fiat altior progressu temporis à subsidente arena, limo &c.

PROPOSITIO VII.

Oceanus nullos habet fontes, sed intra cavitates sive alveos terræ continetur, non tamen idem numero semper manet.

Fluviorum aquam è fontibus prosilire experientia testatur, & quoniam hoc tot annorum seculis fit, inde necessario sequitur, aquam illam

quæ è fontibus continuo tempore fluit ad mare, per ſubterraneos meatus vel alio modo ad eoſdem fontes redire. Eodem modo fuerunt olim quidam Philoſophi, qui maria dicebant è certis fontibus ſcaturire. Neque illos abducebat ab hac opinione magnitudo Oceani & perpetuitas. Ajebant enim per ſubterraneos ductus vel alio modo ad eoſdem fontes redire, ut ita perpetui fluxus cauſam redderent. Ariſtoteles libr. 2. Meteor. cap. 2. conatur demonſtrare contrarium & opinionem veterum refellere, verùm debilis valde eſt illius argumentatio. Mihi illa opinio refutari poſſe videtur hoc modo: Si ſunt Oceani fontes, erunt vel in extante Terræ parte, vel in ea quæ ab Oceano tegitur, hoc eſt in alveo Oceani. Non ſunt in extante, cum nullibi ab hominibus ſint inventi. Neque dicas, illas forte exiſtere in terris incognitis Septentrionali vel Auſtrali. Hoc enim gratis & ſine ulla ratione poſtulare ſibi concedi, impudentis eſt, inprimis cum ad Septentrionales terras non paucas mare glacie concretum reperiatur, & in plurimis illis regionibus, quæ hactenus detectæ ſunt, nulli fontes inventi ſint. Non itaque ſunt fontes Oceani in parte terræ extante. Reſtat ut probemus, illos neque in parte aquis tecta, hoc eſt in alveo Oceani eſſe. In hoc ſi eſſent, non magis diſtarent à centro terræ, quam aquæ ipſius Oceani, & ideo non fieret ex illis fluxus, ſed aqua quieſceret in illis, quippe cujus natura ſit & proprietas ut non moveatur à locis depreſſis ad altiora. Fontes enim omnes altiores ſunt fluviorum aquæ quam effundunt. Sed objiciat aliquis, violentum hunc eſſe motum, propterea quod alveus Oceani & terra intus multis ſit perforatus ductibus, meatibus, barathris ſive canalibus, utcunque appellare placet,

qui ſub terris tractu longo progrediantur, donec in alium alvei Oceani locum immittantur, ut ita horum canalium ſubterraneorum (qui magnam ſatis latitudinem & extenſionem intra terram habere poſſunt) duo ſint orificia in alveos Oceani exeuntia. Fieri itaque poſſe, ut aqua ex Oceano influat in orificium unum ex iſtis duobus, & per alterum tanquam ex fonte egrediatur, quod facili Diagrammate illuſtrari poteſt. Et quia tales ſubterraneos meatus plurimos eſſe nihil prohibet, neque abſurdum quicquam inde ſequitur, ideo fontes quoque maris plurimos eſſe in ipſo Oceani alveo veri ſimile alicui videri poſſet, (de fontibus enim apparentibus hæc tantum ſunt intelligenda.) Verum hæc imaginatio vana eſt, neque cum aquæ proprietatibus concordat. Aqua enim in alterutrum orificium iſtorum canalium ſive ſubterraneorum meatuum illapſa non egrederetur per alterum orificium, ſed in illo impleto quieſceret, (niſi accedente cauſâ violentâ ſive externâ). Etſi enim aqua in illo ductu prematur & urgeatur ab aqua incumbente ipſi orificio, tamen non poteſt ex altero orificio ſe exonerare, quoniam huic orificio etiam incumbit aqua, quæ non minus premit, quam aqua incumbens priori orificio, quod per experientiam ita probari poteſt: Sit in vaſe aliquo aqua A B C D, A B eſt ſuperficies aquæ æqualiter & Sphæricè jacens. Sed per medium vas mediamque aquam ſit immiſſa trabs R P E F, quæ perforetur ductu g h obliquo, ita ut g ex parte vaſis A ſit altior quàm foramen h ex parte vaſis B. Aqua igitur tam ex parte A quam parte B flueret in hunc ductum g h & impleret eum, neque effunderetur per alterutrum orificium, non per g, quia hoc altius eſt, neque per h, quia etſi

hoc

hoc sit depressius quam g, tamen aqua ex parte B perpendiculariter ad fundum vasis tendens sive nitens prohiberet effluxum.

Si dicas, aquam alteri orificio subterranei canalis incumbentem minus premere & repellere aquam per alterum orificium immissam, propterea quod ad illud orificium minor ejus sit copia & altitudo, quàm ad hoc orificium; ad hoc respondeo 1. illud quidem fieri, si aqua uni orificio incumbens sit separata & non continua cum aqua, quæ alteri orificio incumbit: at si continua superficie cohæreant istæ aquæ, tunc potius aqua altior per hanc continuam viam movebitur ad minus altam, quàm ut per subterraneum ductum feratur ad illam. 2. etiamsi id concedatur fieri aliquando, tamen motus ille mox cessabit, quando nimirum ex loco aquæ altioris tanta aquæ copia per subterraneum meatum delata est ad alterum orificium & ei vicinum alveum, ut non amplius sit altior vel major ibi copia, quàm ad hoc orificium, neque ulla reddi potest causa quæ efficiat, ut aqua ab hoc alveo iterum aliâ via regrediatur ad orificium prius, sive ubi aqua altior ponebatur ita ut hic perpetuò sit altior.

Ex hisce itaque perspicuum est, Oceani nullos esse fontes, sed intra alveum suum perpetuo contineri.

Verum contra hæc quædam objici possunt, quæ digna sunt consideratione.

Primò. Probationem nostram supponere perpetuam Oceani quietem sive naturalem constitutionem, & excludere causas externas atque violentas. Atqui nullum tempus est, quo non in aliqua saltem Oceani parte sit causa movens externa vel violenta, ut venti, fluxus & refluxus, terra-

rum mutationes, &c. Hisce itaque causis efficitur, ut modo in hac parte Oceani, modo in alia sit major altitudo & copia aquæ, quam in alia parte; atque ideo aquam illam altiorem in subterraneos meatus illapsam vel irruentem iterum effundi in alia alvei Oceani parte, ubi minor est aquæ altitudo propter causam illam externam, & ubi incumbens aqua tunc minus resistit eruptioni vel effluxui, quoniam à causa externa aliò movetur vel impellitur. Etsi enim, hæc ita fieri, non possit certâ probari ratione vel experientiâ, tamen neque contrarium, hoc est, ista non ita fieri, potest demonstrari. Itaque ad minimum incerta est veritas & dubitandum est de hoc problemate. Quod autem tales subterranei meatus & barathra sint sub alveo Oceani, non potest negari, & videntur eorum indicium præbere loca illa Oceani, ubi immensa est ejus profunditas, cum in vicinis partibus tanta non sit. Ad hoc respondeo, etsi admittamus meatus illos subterraneos; tamen non ideo concedendum quoque est, quod ad aliam alvei Oceani partem progrediantur sive in eam exeant: & licet hoc ipsum quoque concedatur, tamen cum non in omnibus locis sint tales meatus, & causæ hæ externæ modò in hac, modò in alia parte Oceani dominentur, non sequitur ex allata objectione, quod fontes Oceani sint in aliquo loco, sed quod modo ex hisce partibus alvei modo ex aliis aqua profluat, ita ut fluxus non diutius duret, quam causa illa externa.

Secundo, ita aliquis argumentari posset: Fluxum Oceani perpetuum sentiri à Septentrionali terra vel plaga versus Austrum inter Europam & Americam Septentrionalem, item inter Asiam & Americam Septentrionalem: neque tamen ullum

Oceani

Oceani vel vicinum locum esse deprehensum, quo perveniat ad illas Septentrionales regiones. Cum itaque perpetuus sit hic fluxus, neque per manifestam viam ad illas regiones, unde sit fluxus, perveniat aqua, ideo necessariò concludendum videtur, aquas ex aliis Oceani partibus per subterraneos ductus pervenire ad Septentrionales illas regiones, atque ita effundi ibi ex alvei foraminibus tanquam ex fonte, & hinc deinde versus Austrum moveri aquas. Accedit alia causa à priori desumta. Est enim aqua Oceani in Zona Torrida gravior, quam in locis Septentrionalibus propter majorem salis copiam, ut proposit. VIII & XII probabimus. Itaque in Zona Torrida Oceanus magis premet per subterraneorum meatuum orificia, quam in locis Septentrionalibus, & ideo in hisce locis minus resistens aqua sinet effluere aquam ex orificiis canalium. Ad hoc respondeo. 1. Fluxum illum Oceani à Septentrione non tantum esse, ut objectio ponit, & sicut quidam inprimis veteres de eo sentiebant, (qui quatuor alveis vel ductibus ab ipso polo fluere aquam volebant, sicut etiam quædam Mappæ Geographicæ exhibent) neque perpetuus est, sed propter frequentiam ventorum Septentrionalium frequenter animadvertitur: præterea ingens & perpetua in illis locis copia nivis & pluviarum auget aquam; & facit ut fluat versus Austrum. Adde quod in aliis partibus alius Oceani motus deprehenditur, de quo vide caput sequens.

Tertiò, non videtur absurdum, sed potius verissimum, fontes omnium fluviorum in Oceanum se exonerantium simul sumtos, esse fontes ipsius Oceani. Cum enim perpetuo temporis progressu tanta copia aquæ in Oceanum ex illis profluat, procul

procul dubio ad ipſos fontes & alveos fluviorum ex Oceano aqua pervenit, partim per ſubterraneos meatus, partim per pluvias. De hoc cum nemine certavero: neque de hiſce fontibus Propoſitio noſtra intelligenda eſt: quæſitum enim eſt, An Oceani aqua in certo aliquo Telluris tractu profluat è terræ cavernis, ita ut ex illis in ipſum Oceani alveum fluat ſine intermedia viâ?

Quartò, videtur probari poſſe fontes Oceani in ipſo alveo eſſe, ex eo, quod in fundo Oceani in quibuſdam partibus reperta ſit aqua dulcis, quæ quidem non aliter niſi per fontes in fundo illo ſcaturientes iſtuc poteſt pervenire vel exiſtere. Linſchotius narrat, in Ormus prope parvam inſulam Bareyn dictam, in Oceano hauriri aquam dulcem ab urinatoribus ad profunditatem quatuor vel quinque orgyjarum: & ſimiles fontes in aliis fundis Oceani & ſinuum reperti ſunt. Ad hoc reſpondeo, paucos tales fontes hactenus repertos eſſe, qui non ſufficiant vaſto Oceano: præterea neque de hiſce fontibus inſtitutam eſſe quæſtionem monuimus antea.

Ex hiſce patet, aliquomodo verum eſſe & recte dici poſſe, Oceanum habere fontes, ſed non in eo ſenſu, quo de fluviorum fontibus hæc proferre ſolemus, & in quo Propoſitionem noſtram intelligendam eſſe diximus. Manifeſtum quoque hinc eſt, quid ſentiendum ſit de illa quæſtione: Vtrum unum & idem numero mare ſit & perpetuo maneat, an aliud atque aliud, cujus partes perpetuo abſumantur, & viciſſim generentur.

PROPOSITIO VIII.

Salſedo ſive ſalſus ſapor aquarum Oceani provenit vel exiſtit à particulis ſalis quæ eis admixtæ ſunt.

ſunt. Illa verò unde exſtiterint & hodie adhuc augeantur vel conſerventur; dubium eſt.

Primum Propoſitionis hujus membrum probat experientia, qua vel vulgo cognitum eſt, Sal ex aqua marina fieri aquæ decoctione vel Solis vel ignis noſtri calore & fervore: in Germania & plurimis aliis locis ſeparatur aqua ignis beneficio: in Gallia Sol magis fervidus idem præſtat immiſſò Oceano in factas foveas, in quibus aliquot menſium ſpatio exhalantè vel eductâ vi ſolis aquâ concretum ſal invenitur. In littoribus multarum regionum, ut Angliæ & aliarum, colligitur ſalis nigri magna copia, aqua marina inundans ſæpiſſime ea littora, relinquit quotidie aliquas particulas ſive humorem, ex quo mox aqua ſive ſubtilior pars exhalat, & relinquitur concretum ſal, cujus nigredo deinde per coctionem tollitur, etſi à plurimis littoribus rurſus abripitur & diſſolvitur ab irruente iterum Oceano; quæ cauſa eſt, cur non inveniatur in omnibus littoribus. Cum itaque vulgaris hæc ſit experientia, non neceſſe habuerat Ariſtoteles falſum experimentum adducere de vaſculo cereo in mare demiſſo.

Ex hiſce patet, proximam ſalſedinis aquæ marinæ cauſam ſive verum ſubjectum iſtius ſalſedinis eſſe particulas ſalinas, quæ in ea aqua continentur. Itaque improprie & obſcure ſine cauſa loquuntur Ariſtotelici cum ſuo Præceptore, quando ab aduſtione maris factâ per Solem, vel ab aduſtis particulis ſalſedinem maris provenire dicunt & defendunt, ſed de hoc mox pluribus dicendum eſt.

Nimirum de altero Propoſitionis membro præcipua eſt difficultas & controverſia: Unde particulæ illæ ſalſæ Oceani exiſtant?

Aristoteles siccas exhalationes sive fumos (quos omnes ferè adustos & salinæ naturæ esse ait) existimat à Tellure elevatos misceri cum humidis vaporibus & cum hi in pluvias coïerint, decidere cum hisce in mare atque inde salsedinem salsasque in mari particulas existere. Manifesta ejus verba sunt cap. 7. lib. 2. Meteor. atque ideo hanc sententiam potissimum defendere videtur, quod ex ea rationem possit reddere, cur mare semper salsum sit.

Alii Peripatetici volunt, atque Aristotelem quoque in suas partes trahere conantur, quod ideo salsedo insit mari, quoniam fervore solis perpetuo aduratur: Indicium esse quod aqua eò minus salsa deprehendatur, quo profundior sive à superficie remotior, in hac verò maximè salsam deprehendi.

Ambæ hæ sententiæ gravibus laborant difficultatibus & absurdis, ut mirum videatur, eis doctorum illorum & quidem Philosophorum animos potuisse acquiescere. *Aristotelis enim opinio hisce urgetur.* 1. Quod pluvia in Oceano deberet salsa sentiri, quod non deprehenditur, quia expers est salsi saporis. Scaligeri effugium ineptum est, qui id fieri dicit ex eo, quod fumus iste sive exusta evaporationis materia non sit nacta satis temporis, cum & rarior sit & in aëris regione frigidiore hæserit. Etenim jam à nautis asservata est talis pluvia per aliquot dies quod tempus certe satis foret aquæ ad ostendendum saporem salsum, si quis ei inesset. 2. Mare minus salsum deberet esse, quando diu non pluit; cujus tamen contrarium deprehenditur.

Altera opinio urgetur hisce. 1. Falsum est aquas Oceani eò minus salsas deprehendi, quo fundo

sunt

ſunt propiores: pauca loca ſunt, ubi id deprehenditur, nimirum in illis fundis, ubi fontes aquæ dulcis ſcaturiunt. 2. experientia teſtatur, aquam dulcem utcunque diu exponatur fervori Solis, vel ignis tamen non ſalſam fieri. Hanc quoque objectionem Scaliger effugere conatur nimis levi ſubtilitate. Dicit enim illud in hiſce obſervationibus fieri propter aquæ exiguitatem, quæ non craſſeſcat ſed reſolvatur. At utcunque magnam aquæ copiam ſumas, & ſi vel levi igne urgeas ut reſolutio (in vaporem, hanc enim reſolutionem intelligit) impediatur, tamen nullum ſalſum ſaporem acquirit aqua, niſi quod ſalis antea contineat. 3. Lacus & paludes etſi ſole urgeantur, tamen non ſaleſcunt. Hanc quoque objectionem Scaliger eludere conatur, id accidere dicens propter dulcis aquæ ſucceſſionem. Atqui idem deprehenditur in ſtagnis vel lacubus illis & paludibus, quæ tantum à pluvia & nivibus reſolutis exiſtunt, ubi non locum habet effugium illud de ſucceſſione: Illi enim lacus potius exſiccantur, ubi longo tempore non pluit, quam ut in ſalem abeant vel ſalſiores fiant.

Rejectis itaque falſis illis opinionibs de cauſa & ortu ſalis in Oceano, apprehendamus unam è duabus, quæ magis veriſimiles ſunt, ſententiis, neque ullis urgentur difficultatibus, nimirum

1. Particulas haſce coæternas vel coævas eſſe ipſi Oceano, atque ideo de earum ortu non magis quærendum eſſe, quam de ipſius Oceani atque totius Telluris, imò totius mundi ortu & generatione.

2. Si ea cauſa minus placet, alteram eligemus, nimirum ſalſas iſtas particulas à terra hinc inde avulſas eſſe & in aqua diſſolutas. Multos enim montes vel ſcopulos ſalinos in maris alveo eſſe

certum

certum eſt. Tota inſula Ormus nil aliud eſt niſi candidum & durum ſal, ex quo etiam parietes ædium fiunt, & ideo nullus dulcis aquæ puteus in ea inſula invenitur. Multas fodinas ſalinas in terra eſſe nemini ignotum eſt, & capite XI quaſdam enumeravimus. Sed non opus eſt particularibus hiſce exemplis, quin ipſam totam terram conſideremus. Hujus enim magna pars nihil fere aliud niſi ſal eſt: à ſale enim conſiſtentiam ſuam habet, quandoquidem Phyſici Chymicæ periti rectè probant, omnium rerum conſiſtentiam & compactionem à ſale eſſe: & experientia reſpondet, ſi enim terræ partem duram ſumas & in cinerem comburas, nanciſceris multum ſalis.

Nihil contra hanc ſententiam opponi poteſt, quod alicujus valoris ſit & non facili negotio retundatur. Dicunt enim quidam, impoſſibile videri, quod partes illæ ſalſæ Terræ perpetuo ſufficiant, neque aliquando abſumantur ab aqua Oceani quæ continue ab eis aliquam partem aufert. Ad hoc enim reſpondeo, ſalem ex aqua Oceani non abſumi tantâ copiâ ut magna reſtauratione egeat, & ſi quid abſumatur id tamen in alio loco reponi, quandoquidem extra Tellurem non aufertur.

PROPOSITIO IX.

An aqua dulcior ſit in Oceano, quo fundo propior? Et cur in quibuſdam Oceani partibus aqua dulcis in fundo hauritur?

Ad prius reſpondeo, experientiam non teſtari de ea dulcedine, niſi in quibuſdam locis, de quibus altera quæſtio loquitur: In hiſce locis eſſe in alveo maris fontes aquæ dulcis, diximus aliquoties, in præcedentibus. Naturaliter enim fieri nequit,

quit, ut aqua magis salsa existat supra minus salsam, cum illa sit gravior.

Loca illa maris, ubi in fundo aqua dulcis scaturiens reperitur, studiosi rei Geographicæ ipsi colligant è Scriptoribus.

PROPOSITIO X.

Aqua Oceani eò minus salsa est, quo propior est Polis: Contrà, eò magis salsa, quo Æquatori vel Zonæ Torridæ magis vicina existit.

Hæc tamen de plurimis tantum Oceani partibus intelligenda sunt: quasdam enim exceptiones admittit Propositio.

Causa hujus inæqualitatis in salsedine est sextuplex.

1. Quod Solis fervor in Zona Torrida plures vapores ex Oceano attollat in nubes quam in locis Septentrionalibus, qui vapores sunt aquæ dulcis, quoniam salis particulæ propter gravitatem non ita facile attolluntur. Cum itaque ab aqua Oceani Zonæ Torridæ vel quo locus propior est Zonæ Torridæ; eò major vaporum copia fervore Solis separentur, inde fit ut relicta aqua magis salsa deprehendatur, quàm in Septentrionalibus locis, ubi non tanta aquæ dulcis copia separatur propter debilem Solis calorem.

2. *Secunda causa est* ipse calor aquæ vel frigus. Etenim eadem numero aqua vel cibus salsus, ut caro muriatica, intinctum, &c. magis salsedinem gustu sensibilem præbet, quando calidis eis vescimur, quàm cum frigefacta sunt, quod cuivis ex vulgari observatione ciborum notum esse puto: Calor enim sive ignis particulæ movent & acutiores reddunt particulas salis in cibo tali contentas, atque ab aliis admixtis separant, unde linguam,

guam magis & acutius feriunt vel pungunt. Quoniam itaque aqua Oceani eo magis calida est, quo Æquatori propior, vel quo propior est parallelo Solis ad singulos dies, contra eò magis frigida, quo polo propior, sequitur inde, quod aquæ, etsi eandem salis copiam continerent, tamen eo magis salsæ debeant videri vel gustui apparere, quo Zonæ Torridæ propiores, & quo polo propiores, eo minus salsedo erit sensilis.

3. *Tertia causa est*, copia major vel minor salis in diversis alvei Oceani partibus. Etenim sicut in Terræ extantis partibus deprehendimus, quod non in omnibus sint fodinæ salis, neque ubi sunt, ibi eadem salis copia: idem quoque de parte Terræ, quam Oceanus tegit vel alluit, hoc est de alveis & littoribus asserendum esse, nemo non ibit inficias. Ubi itaque major salis copia vel minera in alveo vel littore Oceani est, ibi aquam magis salsam esse, quoniam majori copiâ satis imprægnata est, facile est concipere. Sic insula Ormuz tota sale constat: itaque vicinus Oceanus admodum salsas habet aquas. An verò in alveis & littoribus Oceani existentis in Zona Torrida sit major copia salis vel minerarum salinarum quam in Septentrionalibus locis, id dubium & incertum adhuc est propter defectum observationum: Verisimile tamen quibusdam videtur propter fervorem Solis majorem in illis locis quam in hisce, quo partes aquæ separantur à terrestribus & salsis. Sed fallax hocce indicium est.

4. *Quarta causa* inæqualis salsedinis est pluviarum frequentia vel infrequentia, quibus nives addi possunt. Septentrionalibus locis pluviæ atque nives frequentes sunt: in locis Zonæ Torridæ minus frequentes quibusdam anni partibus, qui-

busdam

busdam fere continuæ. Itaque in hisce locis, mensibus pluvialibus, aqua Oceani ad littora minus salsa est, & minus salis continet, quam mensibus siccis: Imo ad Malabarici Indiæ littoris plurimis regionibus Oceanus dulcis est mensibus pluvialibus propter magnam aquæ copiam, quæ è jugis Gatis defluens in mare se exonerat. Hæc itaque causa facit, ut diverso anni tempore idem Oceanus sit diversæ salsedinis: quia tamen in locis Septentrionalibus continuæ fere per totum annum sunt pluviæ & nives, ideo hîc mare est minus salsum, quam in Zona Torrida.

5. *Quinta causa* est dissimilis solutio sive inæqualis aquæ facultas ad resolvendum salem & sibi uniendum. Aqua enim calida multo promtius sibi unit salem, quam aqua frigida. Etsi itaque in locis Septentrionalibus, alvei Oceani atque littora eandem vel majorem copiam salis continerent, quam in Zonæ Torridæ locis, tamen quoniam aqua ibi frigida est, non poterit ita promte & subtiliter dissolvere salem atque sibi unire, sicut aqua in Zona Torrida, quæ calidiuscula est.

6. *Sexta causa*, est magnorum & multorum fluviorum exoneratio in mare: Sed hæc causa tantum in partibus Oceani, quæ vicinæ sunt littoribus, locum habet, in remotis nihil sensile efficiet. Ita nautæ affirmant, Oceanum ad littus Brasiliæ, ubi argenteus fluvius se exonerat, salsedinem amittere & dulces latices præbere quindecim milliarium à littore distantiâ. Idem de Oceano Africano ad littora Congi, ubi Zaire fluvius se exonerat, atque aliis plurimis annotatum est, & jam ante in quartæ causæ explicatione de Oceano ad littus Malabaricum Indiæ diximus. Hisce adde fontes in quorundam partium Oceani alveo scaturientium.

Hæ

Hæ ſunt cauſæ quæ ad varietatem & diverſitatem ſalſedinis in diverſis Oceani partibus concurrere videntur, ex quibus ſingulorum marium ſalſedo explicari poteſt.

Ex quibus etiam facile eſt perſpicere rationem, cur aqua Oceani Germanici & Septentrionalis ſit minus apta ad ſalem ex illa per coctionem ſeparandum, quam aqua Oceani Hiſpanici, inſularum Canariarum, & viridis promontorii Africæ (unde Belgæ magna copia ſal petunt & in varias regiones Septentrionales; nempe in Boruſſiam, Poloniam, &c. vehunt) nimirum hic Oceanus eſt propior Zonæ Torridæ, & accipit aquas ex Oceano Zonæ Torridæ, iſte remotior eſt à Zona frigida ſive à Septentrione: non tamen negaverim ipſorum alveorum magis vel minus Salinam conſtitutionem adeſſe. Aqua marina ad Guineam in Oceano Æthiopico præbet unâ coctione ſal candicans inſtar ſacchari, quale nec mare Hiſpanicum nec ullum Europæorum largitur unâ coctione.

Propositio XI.

Cur pluvialis aqua in medio Oceano dulcis deprehenditur, aqua verò, quam decoctione vel deſtillatione ſeparamus à marina ſive à ſalſa, nihilominus ſalſa deprehenditur, cum tamen pluvialis illa aqua etiam extiterit à vaporibus è mari ſublatis?

Fruſtra hactenus laborarunt veri naturæ ſcrutatores Phyſici, hoc eſt, docti Chymici (non illos ineptos Thraſones intelligo) ut in magnum rei Nauticæ commodum & uſum invenirent modum & artem, quâ aquam dulcem poſſent è marina deſtillare vel abſtrahere, ſed hactenus, quantum mihi quidem conſtat, fruſtra id tentarunt. Etſi enim tam

in

in decoctione quam destillatione (quæ duo idem sunt) sal relinquatur in fundo vasis, tamen aqua per decoctionem vel destillationem separata adhuc salsa deprehenditur, ut potui hominum non sit apta, quod mirum videtur causam rei ignorantibus. Hanc autem Chymia, hoc est vera Physica, docuit, cujus beneficio cognitum est, duplex esse sal in corporibus; sive duo salium genera, quæ etsi sapore conveniant, tamen aliis qualitatibus magnopere discrepant: unum vocarunt artifices sal fixum, alterum volatile. Fixum sal propter gravitatem suam in decoctione & destillatione non elevatur sed in fundo vasis remanet. At volatile sal est spirituosum, & nihil aliud nisi subtilissimus Spiritus, qui levissimo igne elevatur, atque ideo in destillatione cum ipsa dulci aqua ascendit & arctè unitus est propter atomorum subtilitatem. Nec tantùm in aqua marina, sed in omnibus fere corporibus hoc sal volatile cum fixo sale reperiri Chymia probat per experientiam, verum in quibusdam majori, in aliis minori copia: majori quidem in herbis acribus, minori in insipidis & oleosis. Difficultas itaque consistit in separatione spiritus hujus salsi sive salis volatilis ab aqua.

At cur aqua pluvialis in medio Oceano dulcis est non minus ac in terra, cum tamen ea generata sit per abstractionem halituum ex Oceano factam fervore vel calore Solis, aut etiam ab igne subterraneo, quæ evaporatio nihil differt à destillatione?

Quadruplex causa esse videtur. 1. Lenta illa & lenis evaporatio, qua tantum subtilior elevatur pars ex Oceano, quæ etsi spiritum salinum volatilem continet, tamen minori copia eum habet, ac si fortiori calore facta esset exhalatio. 2. Lon-

ga

ga via, per quam hic vapor transit, antequam in eam aëris regionem perveniat, ubi in pluvias condensatur: in qua via verisimile est, spiritum salinum paulatim separari ab aqueis particulis. 3. Aliarum aquearum particularum in aëre existentium admixtio. 4. Refrigeratio vaporis & coitus sive condensatio. Etenim habitus illi ex Oceano sublati paulatim magis magisque refrigerantur & aliis admixtis vel obviis conjuncti coeunt in crassiorem vaporem sive nubes: in hac refrigeratione & condensatione sive coitu spiritus salini cum ipsis igniculis avolant in locum aëris altiorem.

Cur vero idem non fiat in destillatione, (ubi etiam halitus sublati iterum refrigerantur & condensantur) causa est, 1. quod propter parvam viam adhuc nimis arctè conjungitur spiritus salinus particulis aqueis. 2. quod vapor coërcetur vase, neque liberum evolanti spiritum exitum concedit.

PROPOSITIO XII.

Aqua marina gravior est, quam aqua dulcis, & una marina alterâ gravior est.

Causa è præcedentibus est manifesta, quia nimirum aqua marina continet sal fixum, quod gravius multo est corpus, quam aqua dulcis. Et ostendimus, quod in diversis maris partibus diversa sit salis copia. Non tamen sequitur, aquam esse graviorem, quo magis salsa est: quia potest illa salsedo à majori copia salis volatilis esse, qui non auget gravitatem sed minuit, & tamen salsissimas reddit aquas.

PRO-

PROPOSITIO XIII.

Aqua marina non ita facilè congelascit quam aqua dulcis : five, *majus requiritur frigus ad aquæ marinæ, quam ad dulcis congelationem.*

Experientia hoc satis ostendit contra Aristotelicos, qui aquam eo minus congelationi obnoxiam esse defendunt, quo purior est, & proinde marina, quippe magis ab elementari recedens quàm dulcis, debebat facilius congelascere, quod falsum est. Causa autem, quod in ipso sale quidam spiritus inest, qui congelationi resistit, & à sale separatus nullam omnino patitur à sævissimo frigore congelationem, ut notum est Chymiæ peritis. Est enim spiritus salis medicamentum satis notum & frequentis usus.

PROPOSITIO XIV.

Cur Oceanus non sit major, cum tot fluvios recipiat ?

Causa est 1. quia per subterraneos meatus, ut capite explicabitur, ad fontes fluviorum redit aqua è mari. 2. quia plurimi vapores ex Oceano elevantur, quorum in pluviam resolutorum pars decidit in ipsum Oceanum, pars in terras.

PROPOSITIO XV.

Oceani partes quædam discrepant coloribus.

Experientia testatur, in locis Septentrionalibus mare videri magis atro colore, in Zona Torrida fusco colore, in aliis locis cæruleo. Circa Novæ Guineæ littora quædam deprehenditur Oceanus albo, alibi flavo colore. In Fretis aqua magis albicare videtur. Ad littora Congi non procul à Baya d'Alvaro Gonzales rivus in mare exonera-

tur, qui subrubro colore est, accepto à minera rubra terræ, per quam fluit. Sed celebris est propter coloris proprietatem sinus Arabicus, ideo dictus Mare rubrum. Sunt qui nudam appellationem esse volunt & desumtam ab Erythreo Rege: alii à splendore, quem Solis radii ab eo repercussi efficiunt, rubrum apparere volunt. Sed magis verisimilis & experientiâ confirmata sententia est, ruborem illum oriri ab arena rubri coloris, quæ in alveo hujus maris & littoribus reperitur & ipsi aquæ admiscetur frequenter. Hujus autem admixtionis, quæ contra arenæ gravitatem esse videtur, causa est vehementia fluxus & refluxus aquæ sive celeritas & agitatio in hoc mari, quâ fit, ut arena vel sabulum evehatur & agitetur atque ita impediatur à rapida & continua agitatione maris, ut non possit subsidere. Testantur hoc nautæ, qui aquam maris hujus interdum adeo rubram apparere asserunt, ut sanguis esse videatur: sed si vase excepta relinquatur quieta, mox subsidere rubrum sabulum ad fundum atque in eo conspici. Sæpe accidit, ut procellæ è maris rubri plaga in Arabiam vel Africam irruentes tantam rubræ arenæ copiam secum vehant & in terras projiciant, ut integros hominum & brutorum cætus sive comitatus obtegat, unde deinde Mumia vera existit. Aliæ opiniones plurimæ de hac rubedine reperiuntur apud Scriptores, sed omnes falsas esse experientia, quam adduximus, probat.

An eadem vel alia causa sit, Cur mare inter Californiam & Americam dicatur rubrum, (Vermejo) nondum legi annotatum à Scriptoribus.

PROPOSITIO XVI.

In quibusdam Oceani partibus quædam peculiaria inveniuntur.

Celebre eſt mare di Sargaſſo dictum à Luſitanis, quod non procul à Promontorio viridi Africæ circa inſulas ſalis incipit & ſe extendit à viceſimo gradu latitudinis borealis ad triceſimum quartum Auſtralis. Color hujus maris viridis videtur, qui tamen ipſius non eſt, ſed herbæ cujuſdam exiguorum foliorum, ſimilis naſturtio aquatico, Belgæ vocant *kleyn peterſilie*, Luſitani Sargaſſo. Hujus herbæ folia implicata ſibi invicem adeo denſe & continuo tractu incumbunt Oceano hujus loci, ut ipſa aqua ægre conſpiciatur, & nautæ eminus Oceanum hunc cernentes putent inſulam & terras virides eſſe, neque penetrare poſſunt per herbæ hujus tricas, niſi mediocri ſaltem vento adjuventur. Baccas herba fert parvas non abſimiles noſtris ribeſiis, ſed inſipidas & inanes intus. Vnde oriatur nondum conſtat, quandoquidem nec terræ ita vicinum eſt mare hoc, ut illi originem ſuam debeat, neque è fundo ſive alveo Oceani excreſcere veriſimile eſt, quoniam egregia hic eſt maris profunditas, & in plurimis locis funium ſuperat longitudinem.

In Oceano non procul à promontorio Bonæ Spei uſque ad inſulas Triſtan de cunha fluitantes conſpiciuntur multi arundinacei frutices inſigni craſſitie, quibus marinus fucus implicatus eſt vel herba Sargaſſo. Nautæ vocant Trombas, vocabulo Luſitanico & pro certo ſigno habent ſi ibi verſantes conſpiciant quod vel vicini ſint promontorio Bonæ ſpei vel illud jam ſuperaverint, ubi in Indiam iter inſtituitur.

Ad littora Insulæ Madagascar ejicit Oceanus corallia rubra & alba, quæ tanquam frutices sub mari crescunt, & licet mollia sint in quibusdam locis, tamen inter Madagascar & Africam scopuli durissimi corallini esse dicuntur.

In sinu Balthico ad littora Borussiæ mare ejicit succinum præstantissimum, quod incolæ flantibus certis ventis versus littus retibus ferreis excipere sunt edocti.

Ambram ejicit Oceanus tantum (quod mihi cognitum sit ex scriptoribus) in Zona Torrida, nimirum ad littora Brasiliæ, (ubi aliquando frustum quingentarum librarum à milite Belga inventum & Comiti Nassovio Mauritio oblatum) ad insulam Madagascar, ad promontorium viride Africæ, ad insulam Mauritii (Lusitanis de Cerne) ad insulam Sumatram & alias Indicas. Garcias refert, aliquando inventum frustum 2000 librarum imò quasdam insulas totas constare ex ambra, sed non nominat illas insulas.

In Oceano Æthiopico ad Guineam, Congo & Angola hoc observatur peculiare, quod lateribus & carinæ navium, dum ibi commorantur vel navigant, accrescunt conchæ virides instar graminis, unde navium cursus retardatur & ligna navium exeduntur. In ora Aramoricæ Galliæ carinis navium increscunt volucres informes primo, deinde sensim formantur, rostro in lignum defixo, ubi moveri incipiunt, sensim revelluntur, & mare petunt anatibus similes.

Excrementum Oceani, dictum spuma maris, reperitur multis in locis fluitare, sed in quibusdam majori copia, quam aliis, Belgæ vocant *Sasbeen*.

In Oceano ad Indiæ littora Malabarica & ad Cambajam serpentes in superficie aquæ feruntur:

hoc nautis signum, si forte ex aliis non possint colligere an regionibus illis propinqui sint.

Multis in Oceani locis lens palustris invenitur, ut inter Angliam & Galliam, ad Terram australem, & alibi.

Quatuor milliaribus à Nova Hispania fluitant multæ radices, arundines & folia ficulneis similia, quæ comeduntur, suntque sapore brassicæ.

In primæ Belgarum navigationis ad Fretum Magellanicum descriptione legimus, quod die XII Januarii, anno 1599, aqua Oceani non procul ab ostio fluvii argentei in Brasilia (Rio de Plata) apparuerit rubri sanguineique coloris, sed cum situlâ haustam aquam accuratius inspexissent, deprehenderunt, quod innumerabilis vermiculorum multitudo, qui rubro colore erant, in aqua illa continerentur, & manu excepti instar pulicum hinc inde saltabant. Nautæ appellant pulices marinos, & putant illos à balænis certo anni tempore evomi sive rejici: alii autumant eos provenire ab innumerabili copia parvorum cancrorum, qui ad terram australem deprehenduntur, quæ copia ita mare implet, ut etiam in luce debili, nempe in crepusculo vespertino vel matutino Oceanum nautis præbeat conspiciendum sanguineo colore.

De animalibus, quorum in Oceani diversis locis diversæ species agunt, non est agendi hic locus.

PROPOSITIO XVII.

Cur mare noctu splendere & lucere videtur, præsertim si fluctus sint vehementiores à tempestatibus?

Quæstio hæc sive phænomenon requirit difficilis illius de causis colorum disputationis cognitio-

nem. Variæ de illis Physicorum sententiæ. Ad propositi phænomeni explicationem commodissima ea videtur esse doctrina, quæ colores à certo varioque motu existere sive potius apparere docet. Accuratam expositionem Physicis relinquimus.

PROPOSITIO XVIII.

Oceanus, vel potius, omnis aqua ejicit corpora terrestria ad littora, inprimis tempore plenilunii.

Hujus proprietatis, quam experientia satis superque ostendit, causam reddere, non est difficile. Etenim aqua nunquam est sine aliquo motu, qui si rapidus sit & versus unam plagam, deferet terrestria corpora, donec occurratur littoribus, ubi propter cessantem motus aquæ vigorem deponuntur corpora illa terrestria. Verum in Oceano fluctus modo huc modo istuc feruntur. Hisce eodem modo feruntur corpora terrestria, & quoniam fluctus omnes versus aliqua terræ littora tendunt, ideo omnia terrestria versus littora deferuntur.

In pleniluniis maxima est Oceani agitatio.

Vana itaque eorum est opinio, qui Oceanum animatum dixerunt, & sensum possidere, quo se purget ab omnibus fæcibus & terrestribus corporibus. Causa satis hic manifesta est.

CAPUT XIV.

De Motibus Maris in genere, & in specie, de Fluxu & Refluxu.

PROPOSITIO I.

AQua nullum habet motum naturalem præter unum, quo ex altiori loco ad depressiora loca move-

movetur. Et si vicinus locus aut vicinum corpus sit vel æqualis vel majoris altitudinis, ac superficies aquæ, tunc aqua naturaliter quiescit, hoc est, non movetur nisi violenta à causa pellatur & protrudatur.

Manifesta est Propositionis veritas per experientiam vulgarem, si vas aquam continens moveatur. Tamdiu enim aqua fluctuat, donec nulla pars aliâ parte altior sit, hoc est donec sphæricam figuram vel superficiem componant, ut dictum est capite XIII. Etsi autem hic motus etiam habeat causam violentam nempe aëris pressuram vel motum aëris circumcirca Tellurem, tamen quia de hac causa magna adhuc est dubitatio, & adeo manifestus est in aqua, ut non ab externa causa ei advenire videatur, ideo saltem ad distinguendum hunc motum aquæ à reliquis motibus vocetur naturalis. Fit autem hic motus in eam plagam, in qua situs est locus depressior.

PROPOSITIO II.

Cum pars Oceani movetur, totus Oceanus movetur, sive omnes reliquæ partes etiam moventur, sed eò magis, quò parti motæ vicinior una quæque fuerit.

Quoniam enim si pars Oceani moveatur, necessario locum mutat, & ideo hic locus depressior fit loco vicinæ aquæ, hæc vicina aqua movebitur in hunc locum, & illius vicina in illius locum, & sic porro in reliquis partibus. Minor autem inde existit motus in partibus remotioribus, quia in locum, à quo pars aquæ mota est, irruunt aquæ vicinæ non ex una plaga, sed ex omnibus circumcirca: deinde in harum particularum locum, qui jam est peripheria succedunt, partes ex majori pe-

ripheria, & in harum locum iterum ex majori: atque sic porro. Quo autem ex majori peripheria aqua in locum eundem fluit, eo minor ejus particula influit, & multo minor si in locum majorem distribuenda sit. Ita videmus, cum lapis injicitur in aquam, truditur aqua in peripheriam, hæc in majorem peripheriam, hujus in majorem peripheriam, & eo minor minusque sensilis fit motus, quo longius à loco jacti lapidis abest, & licet dein nullus motus videatur, est tamen aliquis, admodum exiguus, nisi impediatur ab alio aquæ motu.

PROPOSITIO III.

Observare plagam, in quam mare, quod movetur, tendit.

Eligatur tempus, si ita licet, quo ventus vehemens nullus spirat, & injiciatur in aquam corpus ejusdem ferè cum aqua gravitatis, notetur locus ubi injectum est: nempe navicula ibi maneat immota: deinde ubi hoc corpus mediocri intervallo à loco injectionis cum mari fuerit delatum, tunc ad illius locum alia navicula constituatur, & observetur plaga, in quam situs hujus secundæ naviculæ à priori vergit. Hæc erit etiam plaga, in quam mare eo tempore dicemus moveri.

PROPOSITIO IV.

Motus maris vel est directus, vel vortex & gurges vel concussio.

Directum voco, qui versus plagam aliquam tendit: Vorticem, cum aqua in gyrum agitur: & alicubi absorbetur & rejicitur: Concussionem, cum tremit. Sed sepositis duobus posterioribus ad finem capitis, de directo primo agemus, atque ideo hunc generis voce appellabimus Motum maris.

PRO-

PROPOSITIO V.

Motuum, quos in mari deprehendimus, quidam est generalis, quidam sunt proprii, & singulares, quidam contingentes.

Generalem voco, qui in omnibus fere Oceani partibus deprehenditur & quidem omni tempore.

Proprios sive speciales motus voco, quibus tantum quædam Oceani partes moventur, suntque duplices, perpetui vel anniversarii: illi, qui sine mutatione vel cessatione persistunt, hi qui certis anni mensibus vel diebus in aliquo mari deprehenduntur.

Contingentes motus maris appello, qui sine certo ordine modo cessant, modo incipiunt, quales infiniti sunt.

PROPOSITIO VI.

Contingentium motuum maris causa est ventus, impellens mare versus plagam vento oppositam. Neque unquam mare liberum est à talibus motibus.

Etenim cum aër tangat mare, & ventus nil aliud sit quam valida aëris commotio & pressura versus Tellurem, ideo aër impulsus & protrusus mare expellere de suo loco conatur, & quoniam mare fluidum est neque resistere potest impetenti & urgenti aëri, ideo movebitur ex suo loco versus locum oppositæ plagæ, atque aliam aquam expellet, & hæc aliam, atque sic porro.

Cum autem semper aliquis ventus sit in aëre, modò hic modò illic, plerunque etiam in diversis regionibus diversi eodem tempore, inde sequitur, semper esse in mari quosdam contingentes motus, qui in partibus vento propioribus magis existunt sensiles, & quidem ideo, quod mare facillime recipit impressionem, quoniam fluidum est.

PROPOSITIO VII.

Generalis motus maris duplex est: Vnus continuus ab Oriente in Occidentem; Alter compositus ex duobus contrariis motibus, qui dicitur Fluxus & Refluxus maris, quo mare certis horis fluit ad littora, & certis horis refluit à littoribus. De primo prius agemus.

Moveri Oceanum ab Oriente versus Occidentem continue, probatur potissimum ex motu maris ejus, quod in Zona Torrida intra Tropicos jacet. Quoniam enim hic fortior motus est, minus impeditur ab aliis motibus.

Deprehenditur is motus maris manifestè navigantibus ab India ad Madagascar & Africam, item in Oceano Pacifico Inter Novam Hispaniam & Chinam & Moluccas, item in Oceano inter Africam & Brasiliam.

Sic per fretum Magellanis fertur mare ab Oriente in Occidentem motu incitatissimo, ut inde Magellanes (vel qui ante Magellanem id detexit, ut volunt) conjecerit fretum, per quod ex Atlantico in Pacificum Oceanum pervenitur. Sic per fretum Maniliense, per canales inter Maldivas insulas, motus maris ab Oriente naves ducit. In sinum Mexicanum impetuose inter Cubam & Jucatan illabitur mare, effluitque inter Cubam & Floridam. Ad Sinum Pariæ vehementissimus influxus, ut ideo fretum dicatur Os Draconis. Insignis etiam ad Terram Canadensem. Ex Oceano Tartarico per fretum Novæ Zemblæ & fretum VVaigatz movetur mare, quod tum ex ipso motu probatur, tum ex copiosa glacie, quam Oceanus Tartaricus in fretum Zemblæ ejicit. Et ad littora Septentrionalia Americæ in Pacifico mari motus fit

fit versus fretum Anian: item à Japone movetur mare versus Chinam: sic in freto Manilienſi motus est ab Oriente in Occidentem, sic in freto ad Javam. Et cum Oceanus Atlanticus moveatur versus littora Americæ, deprehenditur contrarium in Pacifico Oceano. Hic enim à littoribus movetur, quod omnium maxime conspicuum est ad Cabo des Correntes inter Panamam & Limam.

PROPOSITIO VIII.

Venti sæpe immutant motum generalem maris, inprimis stati illi, quos motiones appellari dicemus in XXI. cap.

Quoniam enim hi spirant plerique ab Austro & Borea vel ab horum collateralibus, inde fit, ut mare quod propter generalem motum tendit versus Occidentem, moveatur versus plagas collaterales Occidentes, nempe versus Zephyro Boream, vel Zephyro Austrum imò generalis ventus, cum rarò ab ipso Oriente, plerunque à collateralibus plagis Orientis spiret, immutat hunc generalem maris motum. Multo magis id faciunt venti Septentrionales in mari Septentrionali, ubi generalis motus in paucis Oceani partibus est sensilis.

PROPOSITIO IX.

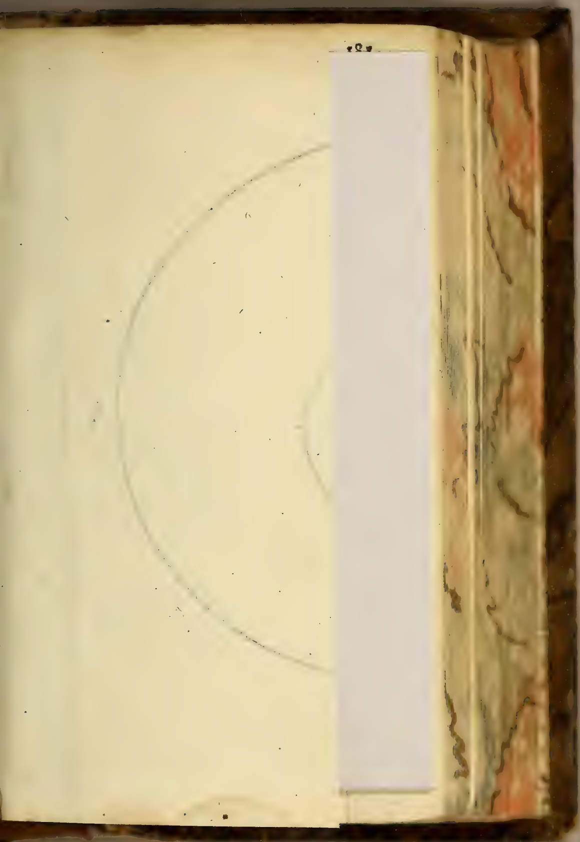
Causa generalis hujus motus maris ab Oriente in Occidentem incerta est.

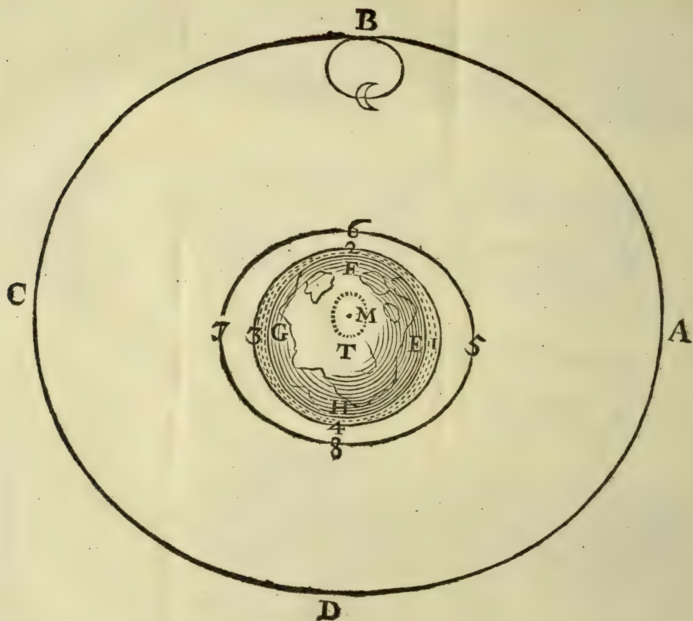
Aristotelici putant (etsi ipsi Aristoteli & ejus asseclis atq; omnibus Philosophis Europæis ignotus fuerit ante Lusitanorum navigationes per Oceanum Zonæ Torridæ) id fieri à motu cæli primo, qui non tantum omnibus stellis, sed etiam aëri ex parte & Oceano sit communis, quo ab Oriente in Occidentem omnia transferuntur. Coper-

nicani quidam, ut Keplerus, etsi Lunam quoque agnoscant hujus motus causam, tamen motum Terræ non parum ad motum illum facere statuunt, nimirum aquam cum non continua sit sed tantum contigua Terræ, existimant non posse sequi circumrotationem Terræ, atque illam restitare versus Occidentem, dum Terra se subducat ad Orientem, atque ita non marè moveri ab uno loco Telluris in alium, sed Terram partes aquæ relinquere, unam post aliam.

Alii, quibus nec Aristotelica nec Copernicana satisfacit explicatio, ad Lunam confugiunt: hanc Dominam omnium humorum esse, & Oceanum secum circumducere vel trahere ab Oriente in Occidentem volunt. Si quæras, quomodo? occulta est qualitas, inquiunt, influentia, sympathia, vicina est Terræ, & similia. Sanè Lunam esse effectricem hujus motus, admodum est probabile, propterea quod in Noviluniis & Pleniluniis motus iste est multo vehementior quam in quadraturis, ubi motus plerunque exiguus.

Acutissimus Carthesius mechanicum explicavit modum, quo Luna motum hunc Aquæ tum Aëris efficiat. Supponit enim juxta generalem suam hypothesin, quod circa Tellurem circumgyrentur infiniti atomi, quibus spatium usque ad Lunam expletum sit sine ullo vacuo, quod spatium vocat vorticem Terræ. Sit nempe Tellus F E H G, Aqua 2143, Aër 6587. Vortex Terræ B A D C, Luna B. Si itaque in vertice B A D C nulla Luna esset, inquit, particulæ ejus vorticis sine impedimento circumrotarentur circa centrum T: quia autem Luna in eo est, ideo spatium, per quod materia cælestis fluit inter B & T, redditur angustius; atque inde sequitur, materiam istam cælestem




B
C
A
D
6
2
F
M
7
3
G
T
E
1
5
H
4
8

estem ibi celerius fluere (inter B & T) atque ideo magis premere tum superficiem aëris in 6, tum superficiem aquæ in 2, quam si Luna non esset in vorticis diametro BD: cumque corpora aëris & aquæ sint fluida, & facile pressioni isti obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra Terræ partem F, quam si Luna esset extra hanc diametrum BD, ac è contra, esse altiora versus E. Dum autem Terra fertur ab E per F. versus G, sive ab Occidente in Orientem, aquæ tumor 412, itemque aëris 856, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paulatim ad alias ejus partes magis Occidentales migrare, ita ut post sex horas incumbant parti Terræ H, & post horas duodecim parti Terræ G. Vnde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus in ejusdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur. Ita Cartesius. Nervus demonstrationis in eo est, quoniam Terra EFGH cum aqua 1234 circumrotatur & unà cælestis materia vorticis inter BADC & 6587, Luna vero in B existens facit spatium B6 angustius, ideo materia cælestis cum pressura quadam angustius B6 transiens aërem & aquam, dum transit infra B, exprimet versus IHG, & dum I transit infra B, exprimetur versus HGF. & sic porro. Neque enim materiæ cælestis pars ad Lunam allapsa in BD, sursum resiliet, quia repellitur, ideo quod omnia plena sunt corporum. Et licet premat aërem & aquam à 62F non tantum versus Occidentem E15, sed etiam versus Orientem 73G, tamen quia partes à 62F versus 73G Orientem sitæ magis magisque recedunt ab istis angustis, partes verò versus. Eis sitæ magis magisque accedunt, ideo ab hisce præcipuè recipitur ille impetus.

Sed in hac viri ingeniosi explicatione desideramus hæc:

1. Sequitur ex ea, quod mare detumesceret Lunâ ad illud accedente, & intumesceret in partibus, quæ quadrante sive sex horis absunt à Luna: nimirum Tumor est in E 1 5, at in F 2 6, ubi Luna verticalis est altitudo minima. Hoc autem repugnat experientiæ, namque in F 2 6 tumet mare, in E 1 5 vero minimus tumor. Quomodo hæc absurditas evitari possit, dicemus Proposit. seq.

2. Non sufficienter ostenditur (ipse Cartesius hoc planè omisit) cur, dum in angusto spatio B 6 materia cælestis premit aërem 6 & aquam 2, non æque versus G 3 7 moveatur, quandoquidem cum ipsa Terra ferantur versus G 3 7, tam aër & aqua, quam materia cælestis, atque adeo versus Orientem potius quam Occidentem aqua & aër feratur. An hoc solâ partium subductione à 6 D B versus G 3 7 sufficienter caveatur, dubito.

3. Lunâ accedente ad mare aliquod, deprehenderetur in ea parte ventus vehementior versus Occidentem ab Oriente, quam alio tempore. Id vero non fit.

4. Manifestius est, Solem efficere illum aëris motum ab Oriente versus Occidentem sive ventum generalem, quandoquidem illum mane ante ortum Solis & cum ortu Solis in plerisque locis deprehendimus: Tunc enim quadrante abest à vertice loci. Hæc considerationem merentur in Cartesiana explicatione, ut nihil dicam de ipsa hypothesi.

An vero hic Oceani motus possit referri ad generalem ventum Orientalem, dubito. Etenim cum ventus ille sub Zona Torrida perpetuus sit, videtur etiam motum illum Oceani perpetuum posse efficere. Sane cum augescente vento augeri motum hunc Oceani, apertum est; sed illud non

est

est sufficiens indicium, motum ipsum à vento dependere. Obstat connexio illa, quam motus hic cum Luna habet, nempè quod Lunâ ad mare appropinquante, turgescere facit illud. 2, quod in plenilunio & novilunio vehementior sit motus ille maris ab Oriente in Occidentem, in quadraturis minus vehemens. Quod equidem Cartesii demonstratio egregie explicat, nimirum quoniam in novilunio & plenilunio Luna propior est Telluri,& sic angustior redditur porta B 6 pro transitu materiæ cælestis, & ideo major pressura. Et quamvis cum Luna plena est, possit illa intumescentia referri ad majus lumen Lunæ, tamen cum Luna nova est, cessat illa ratio,atque ideo evincitur,Lumen non esse causam hujus motus, sed potius pressuram illam Cartesianam, ut in sequentibus dicemus.

PROPOSITIO X.

Secundus maris motus generalis est Fluxus & Refluxus Maris, quo mare intervallo duodecim horarum cum dimidia circiter ad littora pleraque fluere & ab iis refluere animadvertitur: affluere quidem cum Luna accedente ad Meridianum supremum vel imum, refluere, quando Luna recedit à Meridiano versus occasum, & versus Ortum.

Vbi primo quærendum, an Oceanus hoc motu versus unam plagam certam moveatur, nimirum ab Oriente in Occidentem, & ab Occidente in Orientem?

Etenim littora sinus, alveique fluviorum, in quibus affluxus hic & refluxus manifestius deprehenditur quam in alto pelago, juxta diversas plagas extenduntur, quædam versus Orientem ab Occidente, ut sinus Mediterraneus, quædam ab

Auſtro verſus Septentrionem , ut ſinus Arabi-bus &c. Et in ſingulis hiſce ſinubus & littoribus affluit aqua verſus plagam extenſionis, adeoque in diverſis ſinubus & diverſis littoribus motus iſte Oceani in diverſas plagas tendit. Itaque primò inquirendum , an motus iſte Oceani nullam plagam certam obſervet,ſed alibi alias ad plagas commeatur, an verò duas plagas obſervet, nempe Occidentalem in affluxu , & Orientalem in refluxu? an verò unam & eandem plagam tam in affluxu, quam in refluxu , nimirum Occidentalem ? Ad quod reſpondeo , poſterius verum eſſe, nempe quod totus Oceanus in affluxu moveatur ab Oriente verſus Occidentem ; in refluxu autem moveatur quidem motu generali itidem ab Oriente ad Occidentem , ſed tamen in affluxu in certam partem majorem copiam affluere , in refluxu verò (propriè loquendo , defluxu) non in contrariam plagam moveri ſed in eandem Occidentalem , affluere autem minorem copiam.

Nimirum ita ſtatuendum eſt , quod Fluxus & defluxus maris non ſit diſtinctus motus à generali illo motu , quem priori propoſitione explicavimus , quo Oceanus continue movetur ab Oriente in Occidentem , ſed quod ſit hujus generalis motus quidam modus ſeu affectio. Et ideo ſi hic motus ſpectetur & conſideretur in toto vel medio liberoque Oceano , minus rectè dicitur fluxus & refluxus maris , ſed fluxus & defluxus, imò ne hæc quidem apta ſunt vocabula , ſed rectius dicitur intumeſcentia & detumeſcentia , ita ut peculiaribus appellationibus qualitas motus ſeu fluxus ab ipſo motu & fluxu diſtinguatur.

Etenim mare ſemper fluit ab Oriente in Occidentem , refluere autem tantum apparet propter-

ea quod cum in uno tempore majori copia & vehementia ad certum locum affluit, deinde in alio tempore hic impetus ceſſet. Cæterum refluxus ideo appellatus eſt propterea quod in ſinibus & littoribus mare accedere & recedere videtur juxta extenſionem ſinuum & littorum, quod tamen non propter ipſius motus qualitatem, ſed propter ſitum littorum & ſinuum accidit, nempe ut in contrariam plagam remeet aqua, ſed quod decedit mare, hoc non à ſitu littorum, ſed ab ipſius motus conditione provenit.

Neque debet vel poteſt motus maris ſpectari ex appulſu ad littora, quia qualiſcunque ſit motus maris ſive in quamcunque plagam fiat, fluctus ſemper fiunt verſus littora, quod fit propter fluidam aquæ naturam.

Quod autem tam in fluxu quam refluxu ſive intumeſcentia & detumeſcentia mare moveatur verſus eandem plagam, nempe ab Oriente in Occidentem & nequaquam refluat, id colligitur ex eo, 1. In Oceano remoto à littoribus, ſub Zona Torrida, nullus alius motus deprehenditur quam is, quo ab Oriente in Occidentem fertur. 2. In fretis quæ directè extenduntur ab Oriente in Occidentem, & quibus Oceani partes conjunguntur, ut fretum Magellanicum, Manilienſe, Javæ, atque alia inter Indicas Inſulas, in hiſce inquam fretis mare quidem intumeſcit & detumeſcit duodecim horis, ſed mare in detumeſcentia non refluit ex freto ab Occidente in Orientem, ſed defluit per alterum freti orificium in Occidentem, quod manifeſtum eſt indicium, hanc intumeſcentiam & detumeſcentiam non eſſe peculiarem motum ſed generalis illius motus modificationem, neque mare refluere in Orientem. Ideo Scaliger

&

& alii omnes falluntur, qui duplicem hic motum, in ſe ipſum replicatum, introducunt.

Id tamen ſciendum eſt, cum dicimus motum hunc fieri ab Oriente in Occidentem, non tantum ipſos Cardines intelligi, ſed etiam plagas collaterales, nimirum movetur etiam mare hoc fluxu à plagis collateralibus Orientis ad collaterales Occidentis, imo ad ipſum Boream & Auſtrum, ſed minus valido & urgente motu.

PROPOSITIO XI.

Cauſam intumeſcentiæ & detumeſcentiæ maris, ſive fluxus & refluxus ut vulgo appellatur, exponere.

Nullum fere naturæ phænomenon eſt, quod doctorum & phyſicorum ingenia tantopere exercuerit, quodque plures conatus eluſerit. Quidam Mare & Tellurem animal fecere, quod inſpirando & exſpirando efficeret refluxum & fluxum. Alii ingentem vorticem prope Norvvegiam, qui ſex horis aquam rapiat & ſorbeat, & totidem exſpuat, cauſam dixere. Scaliger atque alii littora, inprimis Americæ, putarunt eſſe cauſam, quod illa mare generali motu appulſum repellant. Sed plurimi, cum viderent connexionem hujus intumeſcentiæ & detumeſcentiæ cum motu Lunæ, ab hac ſola illam dependere ſtatuerunt: Sed quomodo? Hoc opus, hic labor erat: ubi nihil illi aliud reſpondebant, quam Lunam trahere humores ſecum per occultam qualitatem & ſympathiam. Verum hæc verba tantum ſunt, quibus nihil aliud dicitur, quam effectum illum fieri à Luna modo aliquo, qui nos lateat. At iſte modus quærebatur.

Carteſius illum ex generali ſua hypotheſi deducit hac ratione. Reſumatur Diagramma propoſi-

positionis IX. in quo A B C D sit vortex ille, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum Luna in majori vortice circa Solem fertur. M centrum ejus vorticis E F G H terra, 1234 superficies maris, à quo majoris perspicuitatis causa Terram ubique tegi supponimus: & 5678 superficies aëris mare ambientis. Si itaque nulla in isto vortice Luna esset, punctum T, quod est centrum Terræ, foret in puncto M, quod est vorticis centrum, sed Luna ☾ exsistente versus B, hoc centrum Telluris T esse debet inter M & D, quia cum materia cælestis hujus vorticis aliquanto celerius moveatur quam Luna vel Terra, quas secum defert, nisi punctum T aliquanto magis distaret à B quam à D, Lunæ præsentia impediret, ne illa tam liberè fluere posset inter B & T, quam inter T & D, cumque locus Terræ in isto vortice non determinetur, nisi ab æqualitate virium materiæ cælestis eam circumfluentis, evidens est ipsam idcirco nonnihil accedere debere versus D. Atque eodem modo, cum Luna erit in C, Terræ centrum esse debebit inter M & A, sicque semper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quod Luna sit versus B, non modo spatium, per quod materia cælestis fluit inter B & T, sed etiam illud, per quod fluit inter T & D, redditur angustius, inde sequitur, istam materiam cælestem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere, tum superficiem aëris in 6 & 8, tum superficiē aquæ in 2 & 4, quam si Luna non esset in vorticis diametro B D, cumq; corpora aëris & aquæ sint fluida, & facilè pressioni isti obsequantur, ipsa minus alta esse debere supra Terræ partes F & H, quam si Luna esset extra hanc diametrum B D, ac econtra, esse altiora versus G & E, adeo ut super-

ficies

ficies aquæ 1, 3 & aëris, 5, 7, ibi protuberent. Jam vero, quia pars terræ, quæ nunc est in F, è regione puncti B, ubi mare est quam minime altum, post sex horas erit in G, è regione puncti C, ubi est altissimum, & post alias sex horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter. Vel potius, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote quæ mensis spatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis prętr propter, erit ultra punctum G in ea diametro vorticis A B C D, quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat, tuncque aqua erit ibi altissima, & post sex horas cum duodecim minutis erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quam minime alta, &c. Vnde clare intelligitur aquam maris singulis duodecim horis cum 24 minutis in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

Hæc Cartesiii est demonstratio, in qua illud inprimis ingeniosum est, quod apte & concinne ostendit, quomodo non tantum ad locum affluxus fiat vel intumescentia, cum Luna ad verticem illius vel Meridianum movetur, sed etiam cum Luna infra Horizontem ad Meridianum mediæ noctis movetur.

Diximus autem in fine propositionis IX, quænam in Demonstratione hac desiderare aliquis possit: inprimis illud mirum videtur, Cartesio non venisse in mentem, quod juxta Demonstrationem minima aquæ altitudo & omnimoda detumescentia esse debebat, Luna in Meridianum perveniente, ut Luna in B existente, est in 2 & 4 minima aquæ altitudo, & contra, aqua accrescit cum sece-

ſecedente Luna vel Terra, ita ut cum F erit in G h.e.ſex horis à Luna, habebit altitudinem ſeu intumeſcentiam maximam: quod ſane eſt manifeſte contra experientiam: cum Lunæ enim acceſſu ad Meridianum accreſcit aqua, & cum deceſſu decreſcit. Carteſii vero tam verba quam Diagramma contrarium aſſerunt. Cæterum exiſtimo, abſurditatem hanc removeri poſſe à Demonſtratione, idque hac ratione (modò idem Carteſio videatur.) Ponamus enim vorticem Telluris A B C D eſſe ſine Luna, & aquam 1 2 3 4 æqualiter à centro T abeſſe ſine ullo tumore, ſed cum Tellure & materia cæleſti inter A B C D & 5 6 7 8 circumagi. Accedat jam Lunæ corpus in vorticem hunc, ex. gr. in B, atque ideo ſpatium T B fit anguſtius & materia cæleſtis dum per illud conatur transire, premet aquam in 2 verſus E.

Dum itaque aqua expellitur ex 2 verſus E, quæritur ubi maximus aquæ tumor vel cumulus ſit futurus, an in loco E, qui quadrante abſit à loco F (cui Luna verticalis eſt) an in loco vicino vel proximo ipſi F verſus E. Si primum aſſeras, nempe in E debere eſſe tumorem, repugnat experientia: At ſecundum verè ita ſe habere, confirmat experientia, & ipſa ratio ſuadet, nimirum dum Luna conſiſtit ſuper locum E, expelletur aqua ex 2 verſus I, ſed maximus tumor erit in loco proximo ipſi 2, non in I, ſed in hoc I erit minima accretio. Hoc enim experientia manifeſtum eſt, quia Occidentalia loca ſerius ſentiunt intumeſcentiam. Ratio vero & motus aquæ leges idem omnino poſtulant. Si enim aqua effundatur in 2, ut fluat verſus E, maxima copia erit in loco E, paulo minor in vicino loco, adhuc minor in hujus vicino, minima in E. Sic itaque cum ex 2

pelli-

pellitur aqua versus E, maxima ejus copia & tanquam cumulus erit in loco vicino ipsi 2, & eo minor tumor quo ab 2 locus remotior. Quia vero Terra circumrotatur ut E veniat in F, tum demum erit in E maximus tumor, & pelletur aqua versus H.

Diagramma itaque Cartesii cum ipsa Demonstratione immutandum est, ut Tumor sit in loco vicino ipsi 2, hoc est ei, cui Luna est verticalis. Alia quæ hic dici possent, tractabimus in consideratione Physicæ Cartesianæ.

PROPOSITIO XII.

In pleniluniis & noviluniis motus maris generalis ab Oriente in Occidentem est vehementior, intumescentia etiam maris major deprehenditur in plerisque partibus. Sed in quadris minimus est motus generalis, minima etiam intumescentia.

Experientia propositionem hanc satis superque comprobat: Testantur quippe nautæ, Oceanum turgere & æstuare in pleniluniis & noviluniis, in quadris vero malaciam esse, calma dicitur. Demonstratur autem juxta præcedentium propositionum hypotheses facili opera. Est enim Luna, cum plena est vel nova, Telluri propinqua magis quam in ulla alia ejus ætate, in quadris remotissima, ut Astronomi demonstrant. Cum autem Luna Telluri est magis propinqua, hoc est cum spatium B T est minus, materia cælestis impedita vehementius premet aquam ab 2 ad 1. (quia propinquior) In quadris contra.

In pleniluniis tamen observatur motus vehementior quam in noviluniis, saltem in quibusdam locis, quod sane nisi lumini Lunæ velis asscribere, aliam causam non video. Neque aliter potest

est explicari, cur in plenilunio, & arbores & animalia majori humorum Oceani imprægnata sint, quam in novilunio, cum tamen mare in novilunio æque augeatur. Id tamen mirabile, quod *Tvvistius* Belga in Descriptione sua Indiæ de regno Guzarath (in quo ipse annos multos egit) refert, Conchas, Cancros atque alios pisces testaceos cum plenilunio omnium minime ibi esse succosos & carnosos, in noviluniis verò omnium maxime, quod est contra omnium aliarum regionum naturam. Neque minus mirabile videri debet, quod ad littora vicina ostiis fluvii Indi (ejusdem regni Guzarath) mare augeatur & turgeat in noviluniis, non procul verò inde, nempe in Calecutano mari, augmentum deprehenditur in pleniluniis. Verum accurate prius de hisce inquirendum esse institutis iterato observationibus existimo, deinde causarum inquisitionem tentent, quibus Naturæ contemplatio voluptas est.

PROPOSITIO XIII.

Tempore æquinoctii verni & autumnalis, sive in vere & autumno intumescentia maris major & vehementior est, quam aliis anni temporibus, in solstitiis minima.

Hujus quidem proprietatis demonstrationem Cartesius ex sua hypothesi simulat se afferre, at ego eam ex verbis illius non possum concipere, nec video, quomodo ex ipsius hypothesi sequatur. Verisimile est, Solem quoque & ventos generales multum facere ad intumescentiam aquæ, cumque in æquinoctiis Sol medio incumbat mari Zonæ Torridæ, ideo vel ipse vel venti efficient, ut mare magis intumescat, quam alio tempore. De solstitiis contrario modo dicendum est. Vel dicemus,

ean-

eandem esse causam majoris intumescentiæ maris, tempore æquinoctiorum sive veris & autumni, quæ est causa frequentiorum pluviarum, ventorum, inundationum in illis temporibus.

PROPOSITIO XIV.

In quibusdam Oceani partibus, sinibus, & littoribus magnum est accrementum & decrementum aquæ in fluxu & refluxu: in quibusdam exiguum, in quibusdam sensile nullum, adeoque nullus fluxus & refluxus, sive nulla intumescentia & detumescentia.

Magnum accrementum & decrementum recipiunt ea loca, 1. quæ sunt in Zona Torrida, intra Tropicos, quippe cum Luna premens plerunque in hac circumrotetur. 2. In locis, quæ directe ab Oriente in Occidentem extenduntur vel juxta plagas collaterales. 3. In illis sinibus, qui oblongi sunt & minus lati, magis sensile est accrementum. 4. In illis locis, quibus paucæ insulæ vel procurrentes terræ adjacent.

Horum prout pauca vel plura in locis desiderantur, eo minor erit fluxus & refluxus maris in eo loco.

Maximus fluxus & refluxus ex hactenus cognitis est is, qui in sinu Cambajensi in uno ostio fluvii Indi observatur, & multos in admirationem trahit. Etenim ad ingentem distantiam aqua recedit, & quidem celeriter. Vnde non sine ratione Indus fluvius vel ille sinus Cambajensis putatur ille esse, ad quem cum Alexander Magnus pervenisset & trajicere exercitum tentasset, ubi relatum ibi est, recessisse celeriter aquam & naves in sicco desertas esse, noluit ultra tendere, sed judicavit, Deos hic metam expeditionis suæ posuisse & prohibere

ulterius progredi: id quod etiam incolæ Cambajæ referunt. Causa est alvei parva depressio & altitudo. Quo enim alveus magis elevatus, eò majorem partem nudat aqua recedens; sed aliam accedere causam verisimile est.

Ad urbem Damman Indiæ, non procul à Suratte altitudo aquæ per fluxum & refluxum variatur ad $2\frac{1}{2}$ orgyjas, & mare recedit à littore ad dimidium milliare.

In sinu Cambajensi affluxus auget altitudinem orgyis quinque (alii septem) quæ insolens accretio inexpertis nautis non raro naves perdidit, quippe recedente aqua ad scopulos allisæ sunt.

In freti Magellanici finibus & littoribus non observatur constans tempus fluxus & refluxus, sed modo tribus, modo XII horis aqua fluit & refluit, quæ inconstantia ascribenda est violentæ Oceani irruptioni in illud fretum & crebris agitationibus à vento.

Circa Malaccam, item ad fretum di sunda, insignis quoque affluxus & defluxus observatur.

In sinu Arabico sive mari rubro tantum esse refluxum quidam veteres scripserunt, (referente Scaligero) ut Moses cum Israëlitis sine miraculo illud transierit. At falsum est, quia non est tantus ibi refluxus, ut alveum siccum præbeat.

In maris Hudsoni sinu Nelson Thomas Button Anglus hybernans ad 57 gr. latit. Septentrionalis, observavit singulis duodenis horis aquas accrescere ad quindecim pedes & ultra. Similem affluxum in sequenti æstate deprehendit in loco 60 gr. latitudinis: sed in sinu Hudsons & sinu Sirames non accrescebat aqua ultra duos pedes.

Ad littora Chinæ admodum sensilis affluxus & refluxus, ut etiam ad insulas Japoniæ.

Ad urbem Panamam in littore Americæ ad mare Pacificum jacentem mare admodum altum evadit & mox deprimitur; in pleniluniis ita augetur affluxus, ut aqua ædes urbis ingrediatur. Imo in omnibus fere littoribus maris Auſtralis mirifice augetur & minuitur altitudo aquæ, ita ut in refluxu ad duo milliaria decrementum ſit ſenſile, & aqua fugiat viſum in littore ſtantis.

In ſinu Bengalenſi ad Siamenſe littus affluxus auget altitudinem aquæ decem pedibus.

In mari autem Mediterraneo, quod per fretum Gibraltar influit ab Occidente verſus Orientem, non ſentitur affluxus, quia ſitus eſt contra plagam, in quam mare movetur, & ideo parum augetur illius aqua per affluxum, ita ut hoc ſenſile non ſit, niſi in ſinu Veneto qui ob longam extenſionem & parvam latitudinem oſtendit fluxum & refluxum, cum in reliquo mediterraneo mari propter latitudinem inſignem non ſentiatur illud parvum incrementum vel decrementum. Vnde Græcis fuit ignotus hic fluxus & refluxus maris, uti etiam Romanis tempore Scipionis Africani. Et tam Græci quam Romani ubi aliquando in aliis locis eum ſentiebant, habebant pro miraculo, ut conſtat ex Alexandri M. expeditione & Scipionis oppugnatione Carthaginis; ſed ſeculo Ciceronis ſatis cognitus erat Romanis. Quidam tamen ad Maſſiliam exiguum quid obſervarunt. Ad littora quoque Barbariæ quædam ſatis inſignis eſſe dicitur.

In mari vel ſinu Balthico, ut etiam toto mari Septentrionali ultra Angliam ad Norvvegiam, Groenlandiam nondum deprehenſus eſt fluxus & refluxus, ſicut neque in Pacifici maris boreali littore. Cauſa nondum ſatis cognita, niſi dicas illam eſſe,

esse, quod à Lunæ via longe remota sint illa maria, & simul, quod ab Occidente in Orientem & Septentrionem extendantur, præterea multæ insulæ & procurrentes terræ impediant. Hæc tria conjungenda sunt ad impediendum effluxum maris in hisce locis. Sic enim objectio de mari Hudsonii non habet locum, quippe hoc ab Oriente in Occidentem extenditur, in quam plagam cum mare moveatur, nil mirum est, si in eo affluxus maris sentitur, quam in mari Norvvegiæ, Balthico, aliisque Septentrionalibus.

PROPOSITIO XV.

Affluxus maris est violentus, nempe impulsus, sed refluxus est naturalis aquæ motus.

Etenim affluxus seu intumescentia fit à premente Luna vel materiâ inter Lunam & Terram, vel etiam, quia mare non manet in eo situ, quem accipit in affluxu, hoc signum est, violentum fuisse motum. At in refluxu sine detumescentia mare movetur à loco altiori ad depressiorem, qui est naturalis aquæ motus.

LEMMA.

Dato ex Ephemeridibus vel per supputationem aut Astronomicam Observationem, loco Lunæ in Ecliptica, & latitudine, atque hora diei, invenire in globo Terrestri illum locum, cui Luna ad datam horam sit verticalis, item exhibere omnia illa Telluris loca, quibus Luna verticalis fiet eo die, nempe uni post alterum.

Hujus problematis magnus, imo necessarius est usus in doctrina de Fluxu & Refluxu maris. Modum autem illud præstandi reperies c. xxx. Propositione XIII. Ibi enim commodius explica-

tur: poteſt tamen anticipari illius Propoſitionis explicatio, & hoc capite ſtudioſis monſtrari.

PROPOSITIO XVI.

In illis locis maris, cui Luna verticalis eſt, fluxus & defluxus eſt maximus, niſi alia impediant, quæ Propoſitione XIV *enumeravimus. Et quo partes maris ab illo loco remotiores ſunt, eo minor eſt affluxus & defluxus, cæteris paribus.*

Quoniam enim in eo loco eſt preſſura major & tumor aquæ major, qui prementi Lunæ & materiæ cæleſti eſt vicinior, inde ſequitur id, quod Propoſitio dicit. Objectiones de locis quibuſdam, in quorum comparatione contrarium deprehenditur, per aliarum cauſarum admixtionem ſunt excuſandæ.

PROPOSITIO XVII.

Quantitas fluxus & refluxus inconſtans eſt in quolibet loco, & diverſa ad diverſos dies, atque eo major vel minor, quo Luna remotior vel propinquior ei loco fit.

Etenim Luna ſingulis diebus mutat locum ſuum in Ecliptica, atque ideo aliis diebus aliis locis fit verticalis, & per conſequens à quovis loco remotior vel eidem vicinior. Quo poſito, concluditur ex præcedenti Propoſitione, quod diverſa ſit ad diverſos dies in eodem loco quantitas fluxus & affluxus, ſive ſenſilis ſit diverſitas, ſive inſenſilis.

PROPOSITIO XVIII.

Maxima aquæ intumeſcentia in loco quovis & affluxus terminus eſſe debebat cum Luna Meridianum

num ejus loci occupat (supremum vel imum) sed in multis locis deprehenditur id fieri alio Lunæ situ.

Etenim cuivis loco Telluris Luna tum maxime est propinqua, cum in meridiano ejus loci versatur, propterea quod hypotenusa Trianguli rectanguli est longior quam cathetus. Unde infertur per Propositionem XVI, quod Lunâ constitutâ in meridiano, debeat maxima esse intumescentia, & maxima aquæ altitudo, & statim fieri decrementum. Cum autem Luna in imo Meridiani consistit, tunc opposita illi angustia vorticis Terræ consistit in Meridiano superiori, atque ideo idem efficit, ac si ipsum Lunæ corpus præsens esset.

Verum hic magna existit difficultas. Plurima enim loca & littora Telluris sunt, in quibus deprehendimus, quod terminus affluxus sive intumescentia maxima non fit cum Luna ad Meridianum pervenit, (ut Philosophi ante hoc seculum disserebant) sed citius vel tardius, nempe cum Luna ad certum Verticalem sive ad certam plagam non Cardinalem pervenit. Et ne hæc quidem plaga constanter observatur, sed in noviluniis & pleniluniis plerunque maxima intumescentia est & detumescentiæ initium, antequam Luna ad hanc plagam vel verticalem circulum pervenit. Sic Londini aqua altissima est, cum Luna pervenit ad plagam, quæ inter Austrum & Occidentem, vel inter Septentrionem & Orientem media est, hoc est, ad Austrozephyri vel Euroboreæ plagam. Ad littus Chinæ in portu urbis Maccau, Lusitanus quidem Nauclerus observavit & consignavit tempus intumescentiæ maximæ, hac ratione. Elevatio poli vel latitudo loci est 22 gr. 20 min. Anno 1584 die 19 Septembris fuit plenilunium: tunc summæ aquæ intumescentia, altitudo vel plem-

myra obſervabatur hora matutina ſeſquioctava, ſive $\frac{1}{4}$ poſt octavam. Fuit itaque Luna tunc remota à Meridiano tribus horis cum quadrante. Vnde plaga ſeu verticalis, in quo Luna ad id temporis momentum hæſit, invenitur juxta problema capitis x x x.

Anno 1585 die III Februarii, qui fuit tertius à novilunio, obſervata eſt altitudo aquæ maxima, paulo poſt duodecimam, unde colligitur ipſo die novilunii, qui fuit primus Februarii, altitudinem maximam fuiſſe poſt horam decimam minuto quadrageſimo circiter.

Ex hiſce iterum plaga, in qua Luna eo temporis momento fuit, inveſtiganda eſt.

Anno 1585 die XVI Februarii in ipſo plenilunio, obſervata eſt altitudo aquæ maxima horâ ſeſquiundecima, hoc eſt ferè tempore meridiei.

Anno 1585 die ſecundo Junii, qui erat quartus à novilunio, altitudo maxima obſervata fuit fere ad ipſam horam duodecimam: itaque colligitur in ipſo novilunii die fuiſſe altitudinem maximam horâ nona antemeridiana.

Addit idem Nauclerus, tempora & horas maximæ altitudinis & decrementi aquæ non convenire cum illis horis, quæ ex Lunæ motu ſupputantur, niſi quinque diebus ante & poſt novilunium: ſed ambiguitas quædam eſt in his verbis, ut & iis quæ ſubjunguntur, ideo omiſi hæc. Sed cauſa iſtius diverſitatis eſt, quod affluxus novem horas in portu Maccon occupet, defluxus tantum tres, ut Propoſ. XIX dicemus.

Nauclerus quidam Belga ad dies novilunii & plenilunii annotavit horas diverſorum locorum pro affluxus termino ſive intumeſcentia, è quibus excerpſi has:

Horâ

Horâ XII (diebus novilunii & plenilunii.) Ad littora Flandriæ, Enchusæ in Hollandia, Hornæ, Embdæ in Frisia Orientali, ad ostia Albis, Eideræ ad insulas Jutlandiæ, Doverii in Anglia, &c.

Minutis 45 *post* XII. Flissingæ in Zelandia.

Hora sesquiprima, sive $1\frac{1}{2}$ post XII. In Occidentali latere insulæ Anglicæ VVicht, Caleti, ad ostia fluvii Thamesis Angliæ, ad littora Zeelandiæ, in ostiis Scaldis, in Mosa, Goredæ.

Quadrante post secundam, sive $2\frac{1}{4}$ post XII. Ante ostia Scaldis, ante Mosæ ostia.

Horâ tertia. Amstelodami, Roterodami, Dordraci, Noviocastri in Anglia, ante pulvi nos Flandriæ, Armenteriæ in Flandria, in ostio fluvii Burdegalæ (Bordeaux) in australi littore Britanniæ, Gallicæ, Gasconiæ, Biscajæ, Gallæciæ, Portugalliæ & Hispaniæ: in Occidentali littore Irlandiæ ad Hitlandiam usque.

Quadrante ante quartam pomeridianam. Rhotomagi in Gallia. Inter Mosam & Ad Rupellam Galliæ (Rochelle): in fluvio Burdegalæ, in sinubus littoris Hispanici, Portugallici, Gallæciæ, australi littore Britannicæ, Gallicæ, Gasconiæ, & ad Occidentale littus Irlandiæ.

Semisse post quartam. A Texel ad australia littora Irlandiæ.

Quadrante post quintam. In omnibus portubus australis littoris Irlandiæ, Plimuthi Angliæ & aliis australibus ejus locis usq; ad VValliæ littora.

Horâ sextâ vespertina & matutina. Ante Hamburgum in Albi, ante Bremam, ante Texeliam, Antvverpiam, in canali inter Angliam & Brabantiam extra Sorlis.

Quadrante ante septimam vespertinam. Inter

Favvyck & Vaelmuyam in Canali usque ad Briston, ante S. Nicolai & Podesſemke usque ad VVeymuyam & Hartepol.

Semisse post septimam. In statione navium *(op de Reede)* ad Texeliam. Kilduynæ, medio in Canali, juxta Plimuthum in mari usque ad promontorium Lezart Angliæ procurrentis.

Quadrante post octavam vespertinam. Juxta insulam VVicht in Canali usque ad Bevesier, extra Flevum in Hollandico littore.

Horâ nonâ. Ante ostia Amisii fluminis Frisiæ *(Eems)* ante Flevum, ad omnia Frisiæ littora, ad Orientale littus insulæ VVicht.

Post horam decimam semisse, ante ostia Tamesi fluvii Angliæ, ad littora Normandiæ, Picardiæ.

Quadrante post undecimam. In fluvio Tamesi, atque aliis Angliæ locis.

Hujus tam insignis differentiæ & quidem in omnibus locis causam explicare, difficillimum est: etsi omnino id Physico incumbat, vel Geographo. Varios littorum anfractus, situm littorum respectu maris, insularum obstacula, aquarum mutuos occursus, locorum à via Lunari distantiam, varios ventos, inprimis constantes & generales, declivitatem littorum, atque alia, multum facere ad hanc proprietatem fluxus, verisimile est. Exempli gratia: Ad portum Londini in littore Angliæ aqua accrescit donec Luna perveniat ad plagam Austrozephyri, nimirum cum declinat ab Ecliptica versus Austrum. Tunc enim aqua refluere incipit, non autem cum Luna ad Meridianum pervenit. Dicemus itaque, dum Luna movetur à meridiano Londini versus Brasiliam, sive Brasilia versus Lunam) ideo non recedere mare à Londino, sed adhuc augeri, propterea quod Americæ littora

littora ad quæ Oceanus movetur à Luna, repellant illam aquam versus Angliam, hocque ideo, quia non præbet transitum aquæ. At cur Lunâ declinante ab Ecliptica versus Boream, altitudo maxima aquæ & decrementi initium observatur antequam Luna ad Meridianum perveniat, nempe in plaga Euroboreæ?

Respondeo, id ideo fieri, quia tunc Luna est multo propior Angliæ, quam cum versus Austrum declinat ab Ecliptiea, & ideo celerius implet; caussa autem quod affluxus tunc non diutius protrahitur usque dum Luna ad meridianum perveniat, esse potest, quod Luna tunc Oceanum pellit magis versus mare Mexicanum & mare Hudsoni, ubi magna deprehenditur intumescentia & detumescentia.

Ad littora Chinæ ideo dicemus intumescentiam anticipare Lunæ ad meridianum appulsum, propterea quod ventus Orientalis continuus mare pellat versus Occidentem.

Verumenimvero non hæc talia sunt, ut vel mihi ipsi satisfaciant. Ideo cuivis Naturæ scrutatori hæc ulterius & diligentius expendenda sunt. Ad veram autem causam inveniendam omnino necessarium est, ut accuratas habeamus observationes, quomodo in diversis locis fluxus & refluxus fiat, in quonam nempe verticali Luna sit in illo affluxu, quomodo varietur plaga in diverso loco Lunæ, in plenilunio, in novilunio inprimis in illis locis ubi Luna verticalis fit, item illis quæ directe respiciunt Orientem, Occidentem, Septentrionem, Austrum. Illud quoque diligenter observandum, quomodo fluxus hic fiat illis horis diei, dum Luna in boreali circuli sui parte existens non habet verticaliter suppositum mare, sed terras longo

tractu, nempe à Camboja & China usque ad Africæ littus occidentale. Quia enim tunc non premit aquam directe, quippe mediterraneis locis imminens, existimo quod inde aliqua varietas huic motui accidere debeat. Item quid tunc fiat, dum Luna in Australi hemisphærio regens pervadit Brasiliæ mediterranea sive Australem Americam. Sine hisce observationibus vix perveniemus ad veram causam. Neque nos negligemus hoc argumentum, si in hac urbe, ubi hæc scribimus, vitam transigere Deus dabit.

Propositio XIX.

Mare ad pleraque littora sex horis cum duodecim minutis affluit, & totidem horis refluit;

In paucis locis affluit pluribus horis & refluit paucioribus: Et contra, in paucis affluit horis paucioribus & defluit pluribus: ita tamen ut tempus affluxus & defluxus (nempe inter duas maximas intumescentias) simul faciant duodecim horas cum $24\frac{3}{8}$ minutis, & duo talia tempora faciant viginti quatuor horas cum quinquaginta circiter minutis, $(48\frac{3}{4})$ hoc est, fere viginti quinque horas. Atque ideo singulis diebus intumescentia summa integrâ fere hora serius accidit, quoniam Luna integra ferè hora (50 minuta) tardius ad eundem Meridianum vel verticalem redit singulis diebus.

Satis superque primum Propositionis membrum explicavimus in demonstratione propositionis XI, etsi in ista Demonstratione summam maris altitudinem sumpserimus Lunâ meridianum occupante: in hac vero propositione, quoniam in præcedenti ostendimus plurimis locis eam altitudinem accidere Lunâ extra Meridianum constitutâ,

tutâ; non numeramus illis horas à tempore quo Luna Meridianum occupat, sed ab eo tempore, quo Luna verticalem illum occupat, in quo Lunâ existente summam intumescentiam esse, per experientiam constat. In hisce tamen locis periodus incrementi & decrementi non exacte observat illas duodecim horas cum 24 minutis vel viginti quatuor horas cum quinquaginta minutis, quia Luna propter variam & mutabilem à vertice distantiam vel pluribus vel paucioribus horis ad eum verticalem redit, quæ tamen discrepantia magna non est.

Etsi itaque in omnibus locis affluxus & refluxus duodecim horis fere cum 24 minutis absolvatur, (cum nullæ tempestates sunt) in plerisque etiam hoc tempus æqualiter sit divisum inter fluxum & Refluxum, ita ut sex horis affluat, totidemque defluat, tamen in nonnullis locis inæquale est tempus affluxus, tempori defluxus, nempe majus vel minus. Garumnæ (fluvius Galliæ est) alveum Oceanus ingreditur horis septenis, defluit quinis. Sic ad portum Maccou in littore Chinæ affluit aqua horis novem, defluit, tribus, imò paucioribus, si venti Orientales spirent.

Contra ad Zenegæ (fluvii Æthiopiæ) littora affluit mare horis quaternis, defluit octonis.

Causæ harum differentiarum difficiles sunt. Quidam in validum & celerem fluviorum effluxum vel etiam in simplicem effluxum causam referunt. Ideo enim Garumnæ littus septem horis sentire affluxum, quia validus Garumnæ motus retardet influxum, adjuvet autem defluxum, ideo quinis mare defluere. Alii horam illam addi ad affluxum, propterea quod mare refluens à magis boreali loco impediat, ne libere egrediatur mare è

Garumna, sed potius plus in eum impellatur. Ego verò existimo ideo fieri, quia Garumna valido motu se effundit ex ostio in Oceanum ad aliquam distantiam, hunc effluxum prohiberi ex parte, ab æstu maris, & sic aquam Garumnæ restitare aliquantum etiam antequam mare propter Lunam ipsum alveum ingrediatur.

De Zenegæ incremento, quod quatuor tantum horas habet, utrum causa sit asscribenda extensioni alvei ab Occidente in Orientem, an celeri Zenegæ defluxui, quæ prohibeat influxum duabus horis, an alteri causæ, dubito, & accuratiorem observationem requiro, nimirum utrum verè decrescat octonis horis, an tantùm sex horis, duabus autem reliquis nec accrescat nec decrescat, &c. quia validus fluvii effluxus impediat affluxum.

Illud etiam considerandum, quod loca depressâ pluribus horis sentire possint affluxum, paucioribus defluxum.

PROPOSITIO XX.

An Lunâ Horizontem attingente incipiat affluxus vel incrementum in loco, cujus est Horizon?

Ita dicunt communiter: contrarium tamen dicendum est in illis locis obtinere, in quibus summa aquæ altitudo est Lunâ meridianum obtinente. Etenim cum Luna declinat ab Æquatore versus Austrum, tunc paucioribus quam sex horis pervenit ad Meridianum, & ideo debuit affluxus incepisse cum adhuc Luna infra Horizontem est depressa. Contra cum Luna declinat ab Æquatore versus Septentrionem, plures quam sex horas requirit, ut ab Horizonte ad meridianum perveniat, atque ideo cum jam supra Horizontem elevata est Luna in circulum horarium sextæ horæ, tum

tum demum incipiet affluxus. Atque ita in plurimis locis observatur; sed Londini contrarium, ut diximus Propos. præced. Et ratio videtur postulare, ut etsi Luna declinet ab Æquatore versus Septentrionem, tamen incipiat affluxus in loco, ubi Luna ad Horizontem pervenerit: Abest enim tunc locus per quadrantem ab illo loco, cui Luna verticalis est, atque ideo pressura maris huc pertinget. Observationes accuratiores hic desideramus.

PROPOSITIO XXI.

Datâ horâ, in qua altitudo summa vel minima aqua est die novilunii, vel plenilunii in loco, ubi ordinarius est fluxus & refluxus (sex nempe horarum cum 12 gr.) *determinare horas sequentium dierum, post novilunium quibus altitudo maxima & minima erit.*

Diximus in præcedentibus, quod tempus summi incrementi & decrementi (si medius Lunæ motus à Sole spectetur) in uno die postponat minutis horariis $48\frac{3}{4}$, ($48\frac{13}{16}$ accuratius) in dimidio die, minutis $24\frac{3}{8}$.

Si itaque in aliquo loco sit summum incrementum vel maxima intumescentia die novilunii vel plenilunii, horâ diei XII, erunt sequentibus diebus horæ incrementi hæ:

Ætas Lunæ.	Diei. Horæ.	Scrup.
1	XII.	48
2	1	37
3	2	27
4	3	17
5	4	5
6	4	55
7	5	59
8	6	49
9	7	23
10	8	12
11	8	56
12	9	51
13	10	40
14	11	29
$14\frac{1}{2}$	12 med. no.	
15	12 Diei.	

Nimirum in fine primi diei ætatis Lunæ ſerius accidit intumeſcentia ſumma, horariis minutis $48\frac{13}{16}$. Sed in praxi ſufficit ad horam novilunii pro primi diei fine addere minuta 48 ſive $\frac{3}{4}$ horæ:

pro ſecundi fine. horas $1\frac{1}{2}$
pro tertii. $2\frac{1}{2}$
pro quarti. $3\frac{1}{4}$
pro quinti. 4
pro ſexti. 5
pro ſeptimi. $5\frac{3}{4}$
pro octavi. $6\frac{3}{4}$
pro noni. $7\frac{3}{4}$
pro decimi $8\frac{1}{4}$

pro

pro undecimi. 9
pro duodecimi. $9\frac{1}{4}$
pro decimitertii. $10\frac{2}{3}$
pro decimiquarti. $11\frac{1}{2}$
pro decimiquinti. $12\frac{1}{4}$

Hic calculus vel ſupputatio temporis medium Lunæ à Sole motum ſive æqualem ſupponit, qui tamen inæqualis eſt, ita ut in perigæo ſuo Luna, multo celerius à Sole recedat, quam cum in apagæo eſt, atque adeo tunc longius protrahitur incrementum ſummum, quam horis 6 & 12 min, in apogæo autem cum Luna eſt, citius incrementum habetur. Nam & veri menſes Lunares quidam ſuperant 30 dies, alii minores ſunt diebus 29, cum medius aſſumatur dierum 29, hor. 12, 44. minut.

Sed in locis, ubi cum appulſu Lunæ ad certum verticalem fit maxima altitudo vel minima, etſi eodem modo fiat, tamen minus accurate tempus invenitur.

Neque enim ipſum tempus, quo Luna Soli conjungitur, cadit in eaſdem diei horas vel ejuſdem horæ ſcrupula eadem in diverſis noviluniis.

Quomodo per globum Terreſtrem id fiat, docebimus capite XXX.

Et capite XXXVII. in uſu nautico plura dicemus de accuratiori methodo.

Poſſumus etiam hac methodo uti pro illis locis, ubi tempus affluxus eſt majus vel minus, quam tempus defluxus, modo conſtet de differentia. Conſideratio ipſius rei & praxis facilius hæc docebunt, quam ſermo noſter.

PROPOSITIO XXII.

Venti ſæpe protrahunt ſæpe imminuunt in aliquo loco tempus affluxus vel refluxus: nec tantum venti illius loci, ſed etiam in alio loco ſpirantes idem poſſunt efficere.

Veritas Propoſitionis adeo clara eſt, ut nullâ indigeat demonſtratione.

PROPOSITIO XXIII.

SPECIALIUM *ſeu propriorum motuum maris, quô nempe una aliqua Oceani pars vel perpetuo & continue vel certis menſibus movetur; magna eſt varietas.*

1. *Ex ſpecialibus perpetuis, præcipuus* eſt is motus, quo maris Atlantici ſeu Africani pars circa Guineam à promontorio viridi movetur verſus curvaturam ſeu ſinum Africæ, quam vocant Fernando Poo, hoc eſt ab Occidente in Orientem, qui contrarius eſt generali motui ab Oriente in Occidentem. Eſt autem vehemens motus, ita ut naves littoribus appropinquantes violente deferat ad illum ſinum præter nautarum opinionem & ſupputationem itineris. Inde fit ut naves, quæ duobus diebus à littore Mourræ delatæ ſunt ad Rio de Benin (100 milliaria ſunt) vix ſex vel ſeptem hebdomadibus interdum à Rio de Benin ad Mourre poſſint reverti, niſi in altum pelagus ſe conferant, quod tamen non facile eſt, cum mare valido motu moveatur ad plagam Euroboreæ ab S. Thomæ inſula ad ſinum illum Fernand. Poo, trahens ſecum naves ſecundo quamvis vento Euroborea utentes. Atque vix à littore illo abire poſſunt, niſi repentinis illis & crebris ecnephiis

phiis (Travados) expellantur, qui interdum per aliquot menses minus frequentes vel nulli sunt. Multas naves perdidit hic maris istius motus, antequam nautis satis cognitus esset: quippe vel naufragio perierunt delatæ in latentes littoris scopulos præter opinionem suam, vel nautæ siti & inedia confecti sunt, cum in sinu isto detinerentur.

Verum non inest hic motus toti Oceano Æthiopico, sed tantum parti illi, quæ adjacet littori Guineæ usque ad sinum illum, nempe non ultra quatuordecim milliarium distantiam à littore in mari deprehenditur, ad unius gradus ab Æquatore distantiam. Itaque nautæ littora illa prænavigantes diligenter cavent, ne propius accedant ad illa, ut ita reliquam navigationem pro suo arbitrio & constituti loci situ possint dirigere.

Causam hujus littoralis motus invenire haud facile est; præsertim cum vicinus Oceanus moveatur contraria via ab Oriente in Occidentem. Duo dici possunt:

1. Oceanum ab Americæ littore repulsum remeare aliquantum versus Orientem, & quoniam Oceanus Æthiopicus ad sinum Fernandi Poo lato tractu extenditur, ideo in hunc remeare, sed tantum ad littora deprehendi, non in alto pelago propterea quod in hoc motus contrarius eum deleat & insensilem reddat: versus littora autem mare moveatur violente. Et ideo præcipue in sinu illo Fernandi Poo animadvertitur, quia à littoribus reliquæ Africæ, (ut Congo) repellitur mare propter effluentes magno impetu fluvios.

2. In sinu isto Fernandi Poo subterraneum, quendam alveum esse, in quem mare illabatur & reliquum Oceanum trahat. Sed hoc minus fortassis

tassis verisimile videbitur. Inveniat meliora, qui potest, & cui otium Deus concessit.

PROPOSITIO XXIV.

Secundus specialis perpetuus motus.

Circa Sumatram mare fluit ab Austro versus Septentrionem in sinum Bengalensem, & quidem valido motu, ut verisimile sit vi maris hunc sinum factum esse atque Malaccensem Chersonesum ab India separatum. Utrum causa sit, quod à tam multis insulis & promontorio Terræ Magellanicæ Oceanus, qui ad Occidentem tendit, repellatur ut ita versus Septentrionem violente fluctuansque deferatur, an vero subterraneus alveus sit in illo sinu, dubito.

Puto tamen non directe ad ipsum Septentrionem sed ad plagam collateralem, quæ versus Occidentem declinet, fieri. Imo idem hic motus deprehenditur inter Javam & Terram Magellanicam, itaque Belgæ in Indiam navigantes dirigunt cursum ad procurrentem illam partem Terræ Magellanicæ vel Australis, & dein navigant ab Austro versus Septentrionem nempe ad Javam.

PROPOSITIO XXV.

3. *Tertium specialem perpetuum motum* facio eum, qui inter insulam Madagascar & Promontorium Bonæ spei observatur, inprimis in littore Africæ inter Terram de Natal & hoc promontorium Bonæ spei. Hic motus deprehenditur ab Euroboreæ plaga ad Zephyro Austrum (& à Borea ad Austrum, pro littorum extensione) tam incitatus & vehemens, ut naves vix valido vento illum superare & contrariam viam ad Madagascar tenere possint. Contra, qui à Canali inter Madagascar & Africam

Africam versus promontorium Bonæ spei navigant, sine ventorum ope, solo maris motu deferuntur ad illud: causam esse puto, quod Oceanus generali motu delatus ad Africæ littora & à directo itinere prohibitus tendat versus promontorium Bonæ spei, ubi transitum invenit. Etenim in medio Oceano vel à littoribus remoto inter Indiam & Africam non deprehenditur hic motus à collaterali plaga, sed Oceanus ab Oriente in Occidentem movetur.

PROPOSITIO XXVI.

4. *Quartus specialis perpetuus est*, in mari Pacifico ad littora Peruviana & reliquæ Americæ, ubi mare movetur ab Austro ad Boream. Causa est sine dubio ventus perpetuus Australis, qui ad illa littora dominari deprehenditur, ut capite de Ventis diximus. In mari à littoribus remoto non deprehenditur hic motus, sicut nec ventus iste.

PROPOSITIO XXVII.

5. *Quintus specialis perpetuus motus*, observatur in mari ad littora Americæ, à promontorio S. Augustini, Brasiliæ ad insulas Antillas Mexicani sinus versus Floridam, hoc est ab Austro ad Septentrionem. Causa fortassis est, quod Oceanus delatus generali motu ad Brasiliam, repellitur, & quia versus Septentrionem latior & liberior via datur, istuc fertur. Similis motus versus Boream observatur in ostio freti Maniliensis ad Philippinas. Ita in Japone à portu Xibuxia versus Arimam motus incitatissimus.

PRO-

PROPOSITIO XXVIII.

6. *Sextus specialis perpetuus motus*, in freto le Maire, ubi nautæ classis Nassoviæ deprehenderunt mare ferri ab Occidente in Orientem. Sed una observatio non sufficit, præsertim cum le Maire contrarium scribat.

Plures speciales motus reperiuntur in Oceani partibus ad littora, sed nondum satis accurate observati & descripti sunt.

PROPOSITIO XXIX.

Ad speciales perpetuos motus partium Oceani pertinent illi etiam, quos efficiunt fluvii ingentes, ubi in mare se exonerant.

Sic ad littora Africæ, Lovvango, Congi decem & duodecim milliaribus à littore validus est motus maris à littoribus versus Occidentem, quia plurimi fluvii, inter quos maximus est Zaire, cum impetu in mare se projiciunt & ita mare repellunt, qui motus à generali motu juvatur. Ideo aliquot dies requiruntur ut naves illa littora possint attingere, etsi tantum uno vel altero milliari ab eo distent.

Sic ad insulam Lamon littori Chinæ adjacentem mare movetur à littore versus Eurum, contra generalem motum, qui est ab Euro versus Chinam. Hunc contrarium motum efficit impetuosus effluxus fluvii magni Chinensis Thoucoan: sed in mari remotiori à China omnino deletur hic motus à generali motu: neque enim ultra insulam Branco sentitur.

Hactenus de motibus specialibus perpetuis: pauca de specialibus statis & anniversariis subjungenda sunt.

PRO-

PROPOSITIO XXX.

Specialium motuum maris cessantium seu periocorum maxima est varietas; & motus illi perioci sive stati & anniversarii omnes ferè ab anniersariis & statis ventis oriuntur. Et stati venti nius loci possunt motum maris statum efficere in io loco.

Ita ad Javam in freto Calappa cum motio est ephyrina, nempe mense Majo, fluit mare versus rientem contra generalem motum.

Sic inter insulam Celebes & Maduram, cum otio est Zephyrina, nempe in Decembri, Februao, Januario (ventus Zephyroboreas vel collatelis Zephyri vicinior plerunque tunc spirat ibi) are fluit ad Euroaustrum, vel Euri collateralem ciniorem.

Ad insulam Ceilanum à medio Martio ad Oobrem fluit mare versus Austrum, reliquis menous versus Boream, nempe quia illis mensibus equentes sunt venti boreales, in hisce australes.

Inter Cocinum & Malaccam, cum motione Zeyrina ab Aprili ad Augustum, fluit mare ad Maccam contra motum generalem versus Orienm: deinde reliquo tempore versus Occidentem ljuvantibus ventis generalem motum. Mare hic ovetur tanto strepitu, ut inexperti putent scoılos adesse, ad quos aqua allidat.

Sic aliquot mensibus post xv Februarii mare ovetur à Maldivis insulis versus Orientem & ndiam contra generalem motum.

Ad littora Chinæ & Cambojæ mensibus Octori, Novembri & Decembri movetur mare versus ephyroboream, sed cum Januario versus Zephyoaustrum incitato admodum fluxu versus pulvi-

nos

nos de champa, ut lapidis jacti celeritatem supe-
rare videatur.

Ad Pulo Cato usque ad Varella (in littore Cam-
bojæ jacent) cum non flant motiones, celer ma-
ris motus fit versus Austrum, sed motiones i
aliam plagam movent.

In littore sinus Bengalensis, à Patana, ad Ma-
laccæ promontorium, mense Novembri & De-
cembri incitatus cursus maris observatur versu
Austrum.

In motione à China ad Malaccam, mense Ju-
nio, Julio, Augusto, vehemens maris motus à Pu-
lo Cato ad Pulo Cambir in littore Cambojæ.

Plura exempla, sed minus accurate consigna-
ta, leguntur in diariis nautarum.

Ad littus Aguada de san bras non procul à pro-
montorio Bonæ spei observatur hoc peculiare
quod mare semper ab Oriente in Occidente
versus terram movetur eò vehementius, quo ve
tus Occidentalis ei nempe oppositus fuerit veh
mentior. Causa proculdubio aliud vicinum li
tus altius illo.

PROPOSITIO XXXI.

*Motus maris circulares, quos vortices appell.
mus, & gurgites triplices sunt.* Quidam eni
tantum aquam in gyrum circumagunt, qu
dam absorbent horis & certis refundunt & e
spuunt, quidam absorbent, sed non exspuunt. E
vero quarta etiam species sine dubio in alveo m
ris detur, quæ nempe exspuat, non vero abso
beat aquas, tamen eam in mari deprehensam e
non memini me legisse apud ullum autorem: f
in Terris plurimæ reperiuntur. Nautæ vocant h
sce vortices & gurgites *Maelstroom*. Latini etia
Euripum. Neq

Neque est magnus illorum numerus: saltem eorum, qui annotati sunt, pauci.

Chalcidicus Euripus seu vortex celebris est prope Græciam, inprimis propter fabellam de Aristotelis morte & obitu. Recipit aquam certis horis & aliis exspuit. Scaliger ita conatur explicare: subjectarum cautium recessibus receptas aquas efundi, non pessime dicemus. Nam perpetuo defluxu scrupeos impleri sinus, quorum claviculata onceptacula, sicut fit in fluviorum gurgitibus, humorem collectum evomant: quorum capacitas anta sit, ut tot horis sufficere possit motum eum, qui partim defluxionem tardet ac retrudat, partim juvet, posteaquam satura fuerint illa cava. Ætiologiam hanc Scaligeri non esse sufficientem nemo non videt.

Vortex & Euripus ad Norvvegiam omnium celerrimus & maximus. Etenim tredecim milliaria habere scribitur in circuitu; medium petra occupat, quam adjacentis terræ populi vocent Mouské. Vorago hæc sex horis absorbet omnia, quæ illi appropinquant vel vicina sunt, aquam, balænas, naves onerarias & alias res, totidemque horis omnia illa eructat & evomit, magna cum violentia, strepitu & circumgyratione aquæ. Causa latet.

Inter Normanniam Galliæ & Angliam vorago est, ad quam feruntur naves mirabili celeritate, sed jam vicinæ gurgiti repelluntur.

Propositio XXXII.

Motus maris, quem Concussionem vel tremorem, vocavimus, provenit à spiritu qui vel Terram vel ipsam aquam agitat vel ebullire facit.

Sic ad littus Bascum, quod haud procul Bajona Britannicum mare summovet, locus est quem inco-

incolæ vocant Capberton. Ibi aliquando mare ſine ullis ventis adeo turgeſcit, ut jamjam littus ipſum obrutum iri videatur: deinde mox ſubſidet. Similis intumeſcentia in lacu Scotiæ dicto Loumond deprehenditur à ſpiritu ſubterraneo.

Tremorem aquæ anno 1523 circiter in mari Cambajenſi experti ſunt Luſitani: In ſumma enim malacia (ut ait Maffeus) ſilentibus ventis, repente ab imo fluctus intumuit: inde naves inter ſe nutare, crepitare compages, tabulata concuti cœpta. Nautæ ſubito pavore icti, cum in Syrtes illatam haud dubie claſſem crederent, in ſumma perturbatione rerum omnium, alii bolidem demittere, alii ſentinam exhaurire, ſapientiores de fuga circumſpectare & doliola arripere, quibus enatarent: ſed mox compertum, eum eſſe Terræ motum, quem navigantes quoque ſentire non eſt dubium.

Propositio XXXIII.

Cur Mare Pacificum magis tranquillum & ſine profundis fluctibus exiſtit, & cur vento facile turbatur. (Belgæ dicunt, *Zee is haeſt ontſtelt.*)

Cauſa ſine dubio eſt, quia motus ejus verſus Occidentem non impeditur ab objectis littoribus, ſicut Atlanticum.

Caput XVI.

De Lacubus, Stagnis & Paludibus.

Propositio I.

Definitiones.

L*Acus dicitur copia aquæ in aliqua Mediterranei* loci cavitate inſignis amplitudinis & tractu

ctus existens, undique terris cincta & mediocrem ad minimum profunditatem obtinens. In specie verò, Lacus dicitur is tantùm, qui fluvios recipit & emittit.

Stagnum dicitur lacus parvus, qui nec recipit nec emittit fluvios. Geographi & Literatores non omnino eodem modo hæc definiunt: sed res non magni est momenti, quia de vocabulis lis est: nos eo, quo proposuimus, modo commode & apte definiri existimamus.

Palus dicitur aqua in Mediterraneo loco existens, hinc inde extantes & eminentes terras habens vel etiam terræ immixta.

Propositio II.

Lacus sunt quadruplices. 1. Quidam neque emittunt neque recipiunt fluvios, quales lacus si parvi sint, appellantur stagna, ut diximus, si magni & vasti, retinent plerunque lacus appellationem. 2. Quidam emittunt fluvios, non verò recipiunt. 3. Alii recipiunt fluvios, non emittunt. 4. Reliqui & recipiunt & emittunt fluvios: Et quidam ex hisce majores emittunt, quam accipiunt, quidam æquales, quidam minores. Item, quidam emittunt fluvium in eadem ferè linea cum eo, quem acceperunt, alii in alia linea sive ad aliam plagam. Item, quidam plures recipiunt, quam emittunt, quidam pauciores, quidam æquales.

Propositio III.

Eorum lacuum, qui neque emittunt neque recipiunt fluvios, generationem & conservationem exponere.

Sunt illi lacus vel Magni vel Mediocres vel Parvi.

vi. Mediocrium & parvorum quidam perpetuo permanent, quidam æſtate & ubi diu non pluit, exſiccantur, dicunturque utraque ſtagna. Horum itaque, qui exſiccantur, generatio facilis eſt explicatu, nempe copia pluviarum & cavitas ſeu depreſſio loci, in quo talia ſtagna ſunt. Etenim ſi locus aliquis ſitus ſit in medio elevatorum locorum, defluit in eum omnis aqua pluvia, atque ita ſtagnum efficit.

Ita in India viſuntur plurima ſtagna induſtriâ incolarum facta, quorum quædam milliare unum, interdum & duo, ambitu capiuntur, lapideo muro cincta, quæ pluviis menſibus implentur, ut æſtivis menſibus ſufficiant eis, qui longius ab amnibus aut fontibus degunt.

Simili modo parvi lacus & ſtagna fiunt ab exundationibus maris & fluviorum.

Sic Nilus & Niger fluvius, ille in Ægypto, hic in Libya & Nigritarum regione exundans, ubi jam receſſerunt, multa ſtagna poſt ſe relinquunt, quæ ipſi incolæ etiam vel muniunt vel faciunt, ut inde aquam petant reliquis anni menſibus. Eadem ratione in Moſcovia, Finlandia, Lyflandia tempore veris, æſtatis, & autumni multi ſunt lacus; partim propter imbres, partim propter nivium & glaciei reſolutionem.

Cæterùm etſi lacus quidam exſiccentur æſtate & poſt diuturnam pluviarum ceſſationem, inde tamen non licet firmiter concludere, quod omnem ſuam aquam à pluviis habuerint. Etenim exſiccari poſſunt, etſi ſuas ſcaturigines habeant in fundo, nimirum cum hæ ſcaturigines adeo parum largiuntur, ut ab æſtu ſolis in halitum vertatur & diſſipetur.

Quod verò ad illos lacus ſine fluviis attinet, qui non

non exsiccantur, potest quidem eorum generatio etiam ad pluvias referri, nempe si profundum alveum habeant, in quo tanta aquæ copia à pluviis collecta asservetur, ut calore Solis non queat tota absumi, antequam alia pluvia cadat: sed magis verisimile est, hosce lacus in fundo habere peculiares scaturigines, à quibus tantum aquæ illis accedat, quantum per exhalationem absumitur: atque hæc causa sola locum habet in illis stagnis, quæ in montium fastigiis reperiuntur, ut in Bructero, in Cenisio (quod stagnum truttas fert) & aliis. Quosdam etiam ex hisce per exundationem aquarum magnam olim generatos esse & deinde à pluviis conservari, probabile est: imò de illis lacubus, qui mari vicini sunt & simul salsi, non est dubitandum quin vel per exundationem vel immissionem maris per aliquam viam extiterint, ut lacus Harlemensis, & plures in Hollandia, in Peru quoque salsi lacus sunt.

Neque est magnus horum lacuum sine fluviis numerus. Parvi aliquot reperiuntur in Moscovia & Finlandia, Lychnitis, stagnum in Macedonia, Apollonia lacus in Mysia, in Carniola unus, qui dicitur *Zrinzee*, unus rotundus in China, alius (Hilam) in Cauchinchina, in Zanhaga Africæ provincia unus: Ad urbem Mexico in America unus, longitudine duodecim Leucarum & alius non procul inde. Hi omnes parvi sunt, excepto illo qui in China, namque hic mediocris.

Magnus autem lacus ex hoc genere unus tantum est in tota Tellure, qui cum omnibus lacubus magnitudine certat, imò omnes superat, nempe Parima lacus in America, jacens sub ipso Æquatore. Habet enim in longitudine ab Oriente in Occidentem trecenta circiter milliaria, in latitu-

dine centum circiter, ubi ea maxima: neque tamen ullum fluvium recipit vel emittit. Is quomodo primùm extiterit, non immerito dubitatur, utrum per inundationem Oceani olim factam, an subterraneis fontibus & scaturiginibus? Item, utrum à pluviis conservetur, an ab eisdem fontibus? Mihi verisimile videtur, haberi in fundo scaturigines, quæ tantum suppeditent, quantum calor solis auferat. Eadem enim causa est lacuum, quæ fluviorum, sed differentia est in loco fontis & aquæ copia scaturientis. Si enim fontis locus habeat insignem cavitatem & tractum terræ, copia verò scaturiens parva sit, non effluit aqua, sed tantum per halitus dissipatur quantum scaturit. Itaque fons, lacus & fluvius differunt circumstantiis tantùm non reipsa. Sicut multi fontes reperiuntur, qui non effundunt aquam, hi rectius putei dicuntur.

PROPOSITIO IV.

Eorum lacuum, qui emittunt fluvios, neque ullos recipiunt, generationem & conservationem exponere.

Infinitus horum lacuum est numerus, cum plurimi fluvii ex lacubus tanquam cisternis, profluant, inprimis illi, qui in Moscovia, Finlandia, Lapponia oriuntur, nimirum ubi cavitas in loco fontis aliqua quidem est, sed non tanta ut copiam scaturientis aquæ continere possit, fit quidem lacus, sed dein accedit fluvius elabente nimirum aqua ad vicina loca. Neque enim dubitare possumus, quin hi lacus suam generationem & conservationem habeant à fontibus in fundo existentibus, sive verus sit fons, sive apparens, nempe aquâ ab alio loco per subterraneum ductum istuc fluente, quod

quod posterius de quibusdam lacubus, qui magnos fluvios protinus emittunt, verisimile magis apparet. Minorum talium lacuum ingens est, ut dixi, numerus, ut Volga, ex quo prima Volgæ fluvii origo, Odojum, ex quo Tanais, Adac, ex quo unus ramus Tigris fluvii. Osera in Moscovia, ex quo Sosnam fluvius, qui in Volga exoneratur, & plurimi alii parvi; nos hic majores & magis insignes tantum enumerabimus.

1. Insignis est lacus Chiamy sub latitudine 31 gr. non procul ab India jacens à Gange versus ortum. Ex eo lacu quatuor effunduntur fluvii eximii magnitudine, fertilitate & inundatione in regna Siam, Pegu &c. nempe fluvii Menam, Axa, Cosmum, Martavam. Sed quædam mappæ habent fluvium, qui in lacum hunc labitur, exiguum.

2. Lacus Cincuyhay in finibus Chinæ oblongus, mittit magnum fluvium versus Septentrionem, qui cum alio junctus intrat Chinam.

3. Lacus Titicaca in Chareas provincia Americæ Australis, habet octoginta leucas in ambitu, emittit magnum fluvium, qui in parvum lacum terminatur, neque ultra videtur. Multi circa eum lacum pagi & urbes conspiciuntur.

4. In Nicaragua provincia Americæ lacus est ejusdem nominis, Nicaragua, qui tantum quatuor milliaribus abest à mari Australi seu Pacifico, & centum milliaribus ab Atlantico, in quod effunditur magno alveo.

5. Iroquois Lacus in Canada, ex quo fluvius S. Laurentii.

6. Annibi lacus in Asia sub latitudine 61 gr.

PROPOSITIO V.

Lacuum eorum, qui recipiunt fluvios, ſed non emittunt, generationem & conſervationem explicare.

Hoſce lacus ab eis fluviis generatos eſſe & conſervari, quos recipiunt, ſive qui in eos influunt, manifeſtum eſt. Etenim cum fluvii à fonte ſuo progreſſi perveniunt in itinere ad inſignem aliquam & amplam cavitatem, colligitur in hac & efficit lacum.

Quod ſi forte hic fundi terra ſit poroſa, imbibit aquam & ad vicinam terram tranſmittit, vel, quod frequentius eſſe exiſtimo; ſi ſubterraneus forte ſit ductus, vel ab aqua ipſa talis fiat, per hunc avehetur aquæ affluentis portio, ita ut lacus non exundet.

Horum lacuum exiguus eſt numerus in Tellure.

1. In præcedenti propoſitione diximus, quod lacus Nicaraguam emittat fluvium, qui in lacum parvum deſinat. Hic itaque lacus erit unus hujus claſſis, nempe eorum qui recipiunt, & non emittunt.

2. Lacus Aſphaltites, qui etiam mare mortuum dicitur in Palæſtina, recipit Jordanem fluvium, ſed nullum emittit. Longitudo ejus à Septentrione in Auſtrum ſeptuaginta milliarium, latitudo quinque, ut quidam ponunt.

3. Vnus in Aſia minori eſt parvus.

4. In Macedonia parvus, qui dicitur Janna, exiguos rivos accipit.

5. Lacus Genevenſis.

6. In Perſia prope Calgiſtan.

7. Soran lacus in Moſcovia, accipit duos parvos rivos.

8. Flu-

8. Fluvium Ghir Africæ ortum in Atlante desinere in lacum, tradit Leo Africanus, & ita quædam mappæ repræsentant eum: sed aliæ in Nubiam fluvium deducunt.

PROPOSITIO VI.

Eorum lacuum, qui recipiunt & emittunt fluvios, generationem explicare.

Triplex illorum est differentia, ut Propos. Secunda dictum est. Vel enim majorem copiam aquæ emittunt, quam recipiunt, vel æqualem, vel minorem. Si itaque majorem emittant, manifestum est, quod in fundo occultas scaturigines ille lacus habeat. Si minorem, occultos in fundo aquæ ductus vel terram spongiosam esse indicio erit. Si æqualem, colligimus quod neque occulti aquæ ductus neque occultæ scaturigines in fundo sint. Generationis itaque causa est partim eadem quam Propos. IV. diximus, nimirum cavitas & depressio loci atque aquæ affluentis copia, quibus occultæ scaturigines accedunt, & juvant imbres copiosi.

Qui ex solo unius fluvii in cavitatem aliquam influxu generati sunt, illi in medio tractu fluviorum siti sunt & directè fluvios reddunt, estque illorum magnus numerus. Sic Niger quatuor lacus in itinere facit vel tres, si unum à latere positum excludas. Nilus plurimos lacus in itinere facit, quos mappæ non exhibent. Duina fluvius ad minimum sex vel septem transit. Atque alios fluvios in Moscovia, Finlandiaque videbis in Mappis magnis sedecim lacus efficere, antequam ad ostium perveniant. Sed illos præstat considerare, qui alios producunt fluvios, quàm acceperunt.

Celebriores autem & magnitudine insignes sunt hi.

1. Zaire lacus Africæ procurrentis, jacens inter decimum tertium & inter sextum gradum latitudinis Australis, adeoque in longitudine habet centum & quinque milliaria. In medio ejus jacet insula (præter alias parvas) ejus magnitudinis, ut triginta hominum millia in bellum cogant incolæ. Hæc insula quasi bisecat lacum, ita ut una pars habeatur pro peculiari lacu, & appelletur Zembre. Ex hoc lacu fluunt tres ingentes fluvii, Nilus, Cuama & Zaire. Influunt autem in eum quidam parvi rivi, qui soli non videntur ejus magnitudini sufficere, ita ut verisimile sit, eum Scaturigines in fundo habere, etsi ipsa inundatio fluviorum sit ascribenda imbribus in mensibus pluviis.

2. Zaflan lacus non procul à Zaire inter decimum & sextum latitudinis australis gradum, adeoque sexaginta circiter milliaria in longitudine habens, mittit ramum in Nilum, accipit parvos fluvios.

3. Lacus Sachaf non procul à Zaire versus promontorium Bonæ spei. Emittit rivum, qui aliis auctus aquis facit deinde Fluvium Spiritus Sancti. Accipit exiguos fluvios.

4. Aquilunda lacus, accipit ramum ex Zaire lacu, & effundit multos fluvios in regnum Congo.

5. Onega lacus in Finlandia inter sexagesimum & sexagesimum tertium latitudinis gradum situs longitudine habet quadraginta quinque milliaria, latus triginta, ubi maxima est latitudo. Accipit multos parvos & mediocres fluvios ex aliis lacubus parvis prodeuntes, & emittit mediocrem fluvium Sueri in lacum Lodoga.

6. Lacus Lodoga, longus triginta, latus quindecim milliaria, accipit fluvium Sueri ex Onega

lacu & ab aliis locis plures minores, mediocrem ex lacu Ilmen Moscoviæ insigni. Emittit fluvium in sinum Finnicum.

7. Lacus Osera accipit Kousam fluvium & alios, emittit Sosnam, qui in Volgam exit.

8. Enarack lacus vel palus in Lapponia, longus quadraginta milliaribus, latus quindecim. Accipit fluvilum Avilam & alios minores: emittit fluvium Paes in Lappicum mare.

9. Vla lacus in Moscovia, longus triginta, latus quindecim milliaribus. Habet in medio insulam ut Zaire lacus. Accipit fluvium, qui per decem lacus transit, & emittit insignem fluvium. Sunt alii non pauci in Moscovia & Finlandia & Norvvegia.

10. In China quatuor insignes sunt lacus, qui fluvios accipiunt & varias in partes rursus distribuunt.

11. In Brasilia eodem modo ut China, sunt lacus Eupana & lacus Puerto de los Reyes, in quo coëunt & permeant fluvii, argenteus & Omaranna.

Propositio VII.

Lacus plurimi dulcem aquam continent, pauci salsam seu marinam.

Etenim qui vel à pluviis vel à fluviis extiterunt, ut etiam qui scaturigines suas proprias habent à mari remotiores, illi plerique dulcem præbent causam: sed qui vel ex inundatione maris vel immissione maris per certum ductum originem habent, illi salsi sunt, ut etiam quidam qui fontes salsæ aquæ in fundo habent. Ita lacus Harlemensis & alii in Hollandia salsi sunt, vel marinam aquam gerunt; reperitur etiam salsus in insula Madaga-

ſcar, in Peru, in Cuba, qui duas leucas in circuitu habet, non procul à mari ſitus, & licet aliquot dulcis aquæ fluvios recipiat, & piſces atque teſtudines alat, tamen ſalſus eſt. Ita lacus aſphaltites etſi Jordanis dulcem aquam hauriat, tamen dulcis non eſt, ſed emittit adeo fætidum & virulentum vaporem, ut ager circumjacens ad dimidium milliare ſit ſterilis.

PROPOSITIO VIII.

Vtrum mare Caſpium ſit lacus an ſinus Oceani?

Sunt qui mare illud eſſe velint proprie dictum. Mare autem proprie dictum nullum eſt, niſi Oceani pars ſit, hoc eſt, Oceano manifeſto tractu adhæreat. Sed illi per ſubterraneum ductum conjungi cum Oceano volunt. Veteres ſanè aperto tractu illud cum Indico Oceano, alii cum Septentrionali conjungi ſcripſerunt, ſed utroſque deceptos fuiſſe, experientia ſatis ſuperque teſtatur. De ſubterraneo ductu incerta res eſt. Videtur autem ex eo probari, quod tot fluvios & quidem multitudine aquarum inſignes recipiat, quam aquæ copiam non poſſet alveus continere, niſi ſubterraneis cavernis & meatibus in Oceanum eam exoneraret. Sed alii aliter illam copiam aquæ abſumi exiſtimant, nimirum non in Oceanum eam penetrare, ſed in vicinos montes, quorum magnus eſt numerus, & omnes ferè fontes emittunt. Scaliger quidem aſſeverat cum aliis, Caſpium hoc mare ſubterraneo meatu in pontum Euxinum deferri, ſed nullum indicium ejus affert. Id tamen indicio eſſe poteſt, quod Pontus Euxinus perpetuo emittit aquas per Boſphorum magnâ copiâ, quantam copiam à fluviis non accipere quidam putant, ſed per ſubterraneum ductum à mari Caſpio. Mihi non

non videtur, quod cum mari conjunctionem habeat,& ideo lacum eſſe,& ita potius appellandum, quam mare, exiſtimo. Vnde autem primo generatus ſit, major eſt difficultas. Sunt qui multos montes ſalſos in ejus fundo reperiri teſtantur, & inde ſalſedinem ejus eſſe, aquam verò à multitudine fluviorum, qui in lacum hunc ſeu mare ſe exponerant, eſſe autumant. Sed etſi hæ aquæ ad conſervationem ejus faciant, magis tamen veriſimile eſſe exiſtimo, hoc mare abhinc aliquot annorum myriadibus olim fuiſſe cum ipſo Oceano conjunctum, & varias ob cauſas fretum fuiſſe obſtructum vel terras intercedentes progreſſu temporis generatas fuiſſe, ut Cap. docebimus. Neque dubium eſt, quin pontus Euxinus aliquando propter hanc cauſam futurus ſit lacus, obſtructo Boſphoro.

Caput IX.

In dato loco lacum efficere, ſi fieri poſſit.

Fieri id poterit, ſi in vicinia ſit fluvius, vel in ipſo loco fons reperiatur, & locus ſit aliquantum depreſſior, quam vicina loca, etſi in faſtigiis quoque montium lacus parvi fieri poſſint. Excavandus itaque erit locus & terra effodienda, ad tantam profunditatem & amplitudinem, quantam cupimus, atque latera ſeu littus aggeribus ſi opus videatur, muniendum. Tunc facto ductu ex alveo fluvii aqua immittenda, vel ſi fons in loco illo exiſtens ſufficientem aquæ copiam præbeat, non opus eſt illo ductu.

Propositio X.

Lacum exſiccare ſive tollere.

Duplici id fieri poterit modo. Primò, ſi fundus illius lacus ſit altior, vel æqualis etiam fere de-

pressionis quam vicina loca, facto alveo vel aquæ ductu, effluet aqua ex lacu, & tandem siccum fundum præbebit, adjuvante calore solis & injectis terræ cumulis.

2. Si fundus illius lacus sit humilior, quam vicina loca, muniendus erit primo aggere in toto circuitu, relictis tantùm quibusdam canalibus seu aperturis. Tunc adhibitis moletrinis aquariis aqua expellenda & educenda erit, & deinde fundus terrâ tegendus & fimo, atque talia semina injicienda, quæ celeriter radices agant, ut semen sinapi, brassicæ. Hoc modo Belgæ optime callent lacus exhaurire & fæcundos fundos agrosque ex illis efficere. Et hoc quo scribimus, tempore, de Lacu Harlemensi exsiccando consultatio instituta fuit aliquoties, quod aliquando susceptum iri non dubito, quandoquidem & multas terras abradit ille lacus, & magnum ex illo exsiccato redundaret in multos lucrum.

PROPOSITIO XI.

Paludes duplices sunt. Quædam uliginosa & mixta quasi substantiâ ex aqua & terrâ constant, ita ut vestigia hominum non ferat vel sustineat, aliæ parva stagna vel aquarum collectiones habent, hinc inde parvis terris siccæ extantibus portionibus.

Prioris generis quæ sunt, illæ nullos fluvios recipiunt vel emittunt, Germani inferiores vocant Moerland, quales paludes in Hollandia, in Brabantia (ubi de Peel) in VVestphalia plurimæ reperiuntur, quibus tamen quædam secundæ classis admixtæ sunt. Sed hujus secundæ classis plurimæ reperiuntur ad origines seu fontes fluviorum, unde quidam fontes hosce solent appellare paludes, ut Tanais paludes in Moscovia, Nili. Tales paludes

des etiam videntur eſſe in provincia Finlandiæ Savolax magno terræ tractu, item paludes Enarack: Chelonides paludes Africæ, paludes Chaldaicæ, per quas tranſit Euphrates. Reperiuntur quoque hæ paludes frequenter in ſylvis & deſertis ericoſis, quoniam pluvia illas terras irrigans & in cavitatibus hinc inde collecta non attollitur à Sole, quoniam folia arborum & erica arcent ejus radios tales. paludes fruticoſæ hinc inde in Germania & Moſcovia conſpiciuntur.

Porro paludes hæ ſecundæ claſſis eodem modo, quo lacus, ſunt quadruplices, quædam & recipiunt & emittunt fluvium, quædam tantum recipiunt, quædam tantum emittunt, reliquæ neq; recipiunt neque emittunt. Prioris generis partim ex fontibus ibi occultis & effuſâ aquâ antequam per certum alveum deduceretur, & quando major aquæ copia, quam ut per alveum poſſit educi, generatæ ſunt & conſervantur, quales multæ in Moſcovia & Finlandia, ultimæ ſpeciei, paludes à pluviis vel exigua ſcaturigine naſci & conſervari veriſimile eſt.

Paludem Mæotin Ariſtoteles vocat lacum, & quidem rectius.

Propositio XII.

Paludes habent terram ſulphuream, bituminoſam & pinguem.

Id tum ex nigro colore tum ex ceſpitibus qui ex ea generantur & ignè facile concipiunt, ut in Hollandia aliiſq; locis probatur. Cauſa eſt, quoniam tales ſubſtantiæ & in pluvia & in terra, ubi paludes illæ exiſtunt, continentur. Non tamen omnes paludes tales ſunt: ſed ubi terra eſt petroſa & non mollis, ibi paludes non exiſtunt. Vbi autem mol-

lis terra, ibi sulphuream & pinguem substantiam contineri certum est.

PROPOSITIO XIII.

Paludes exsiccare.

Etsi quædam paludes ingentem habeant profunditatem, tamen non plus requiritur, quam ut ad aliquam profunditatem exsiccetur. Quod efficere possumus. 1. Si per aliquem ductum defluere faciamus aquam. 2. Si ubi aliquot hebdomadibus calore Solis aliquantum exsiccatæ sunt, inspergamus magnam terræ siccę copiam. 3. Si ignem super illas accendamus. 4. Si allabentem ad illam aquam arceamus, ut pluvias, &c.

CAPUT XVI.

De Fluviis in genere.

PROPOSITIO I.

COmplectemur hac Propositione definitiones ad hanc doctrinam necessarias.

1. *Fluvius* dicitur aqua à certo Terræ loco fluens versus alium locum oblongâ viâ & intra alveum. *Alveus* aquæ in Tellure dicitur cavitas illa in qua aqua continetur, quæ magis depressa est quam aquæ illius littus.

2. *Rivus* dicitur fluvius, qui non habet eam latitudinem, eamque profunditatem ut navigia parva onerata admittere possit. *Amnis*, qui navigia illa admittit. Si verò mediocria navigia vel etiam magna onerata in eo vehi possint, dicitur generis vocabulo, Fluvius & Flumen. Est autem hæc differentia tantùm secundùm magis & minus. *Torrens* dicitur aqua ex montanis locis cum impetu fluens.

3. Con-

3. *Confluens* dicitur locus, ubi duo fluvii confluunt; Ipse quoque confluxus ita appellatur, inde Germanicum Coblentz.

4. *Brachium* fluvii dicitur fluvius vel rivus, qui ex alio fluvio & alveo fluit. Plerunque tamen sumitur pro tali brachio, quod minus sit alterâ fluvii parte, quæ relinquitur: sed frequenter tamen brachia etiam dicuntur, quæ à fluvio in duos alveos divaricato existunt. Vocetur autem locus *divaricatio*, vel bivium; magis aptum esset vocabulum, *Sefluens*, sed non est usitatum.

5. *Fons* dicitur aqua ex certo terræ loco scaturiens & profluens. *Puteus* verò dicitur, si scaturiat quidem, sed non profluat, verum colligatur.

PROPOSITIO II.

Torrentes & rivi interdum existere possunt à copiosa pluvia & resoluta nive.

Etenim in partibus Terræ montanis vel paulo elevatioribus reperiuntur multæ cavitates, parvi lacus, stagna. Si in hæc affluat à pluvia vel à nive tanta aquæ copia, ut eam continere non possint, effluit & in depressiora loca defluit, & quia singulis annis sæpe hoc fit, alveum sibi facit: sed interdum torrentes sine certo alveo defluunt. Ex hac causa, pluviis nempe & nivium resolutione in montanis locis, existunt plurimi rivi, torrentes, imò etiam mediocres amnes in illis locis, quæ juga montium longo tractu habent, ut procurrens Africa, India, Peruviana regio, Sumatra, &c. Et hi rivi nec æstate nec nocte, sed tantùm die fluunt.

PROPOSITIO III.

Plerique rivi oriuntur è fontibus. Fluvii autem insigni & mediocri magnitudine existunt, vel ex multorum

torum rivorum & amnium congressu & compositione sive confluentia, vel profluunt ex lacubus & paludibus. Nullus autem fluvius alicujus magnitudinis (ut Albis, Rhenus, &c.) profluit ex uno fonte, sed ex coeuntibus multis parvis existunt, vel ex lacubus: sed & hi ex lacubus orti augentur aliorum accessione. VVolga seu Rha fluvius ducentos & plures partim rivos partim amnes accipit, antequam in mare Caspium se exoneret. Nec pauciores Danubius antequam in Pontum:

Et licet Plinius & Cardanus scribant, in Nilum nullos influere amnes, tamen experientia contrarium ostendit illis, qui in Abassia peregrinati sunt.

Propositio per exemplorum enumerationem facile probatur.

Fontes rivorum seu fluviorum quorundam sunt in montibus & montanis locis, quorundam in planitie existunt. De fontibus illorum fluviorum, qui è lacubus profluunt, diximus in præcedenti Capite, quod tales fontes in fundo seu alveo lacuum existant: Et lacus tales esse tanquam cisternas, & effusiones circa fontem, antequam certo alveo aqua fluxa vel majori copia. Nimirum fontes alii tecti sunt terrâ vel aquâ, alii aperti.

Fontes in planitie sunt rivorum illorum, ex quibus Tanais, item ex quibus Albis existit in primo tractu, quibus deinde alii accedunt. Plura exempla facile colliguntur.

Cardanus negat hosce fontes in planis istis locis generari, sed ex montibus vicinis derivari subterraneo ductu. Ego verò existimo tales fontes primo efficere lacum vel paludes. Nam neque Tanais ex fonte videtur profluere, sed ex palude seu lacu minus profundo.

Fontes

Fontes montani sunt plurimorum rivorum, ut Rheni, Rhodani, Danubii, Borysthenis, &c.

E lacubus profluunt, Nilus, VVolga, & fluvius ingens Canadensis S. Laurentii.

Vnus tamen modus esse potest, quo ex uno fonte magnus existat fluvius, nimirum si fons sit in elevatis locis (ut plerique sunt) alveus autem fluvii parum altior sit, quàm ostii altitudo. Sic enim profluens aqua primò celeriori cursu, dein magis lento, colligitur in alveo & progressu temporis magnus potest esse fluvius, quia ex ostio non tantum effluit vel effluxit in prima generatione.

PROPOSITIO IV.

Fluvii admodum augentur à pluviis frequentibus & resoluta nive, & quidem diversis anni mensibus & temporibus.

Ita in Peruviana regione & Chili quidam fluvii ita parvi sunt, ut nocturno tempore non fluant, sed tantum de die, quia aqua tunc affluit ex resoluta in Andibus montibus nive per solis calorem. Ita fluvii tam in Orientali quam Occidentali latere procurrentis Africæ, ut in Congo, Angola &c. die majores sunt, quam nocte. Ita in Indiæ tam Malabarico quam Coromandelio littore. Imò in hisce regionibus tempore æstatis fluvii fere exsiccantur, hyeme seu pluviali tempore turgent. Sic VVolga mense Majo & Junio abundat aquis, ut & pulvini & insulæ tunc tegantur ab aqua, reliquis mensibus pulvini vix transitum permittunt navibus onustis. Causa est, quia eo tempore resolvitur nix in montibus, unde profluunt rivi, qui in VVolgam se exonerant plures quàm centum. Sic Nilus, Ganges, Indus, &c. augentur

ita

ita à pluviis vel nive, ut terras inundent. Diverſo autem tempore fiunt hæc augmenta, quia oriuntur à diverſis cauſis & diverſis locis. Etenim pluviæ quia hyeme frequentiores, ideo hyeme fluvii altiores, niſi alia accederet cauſa à nivium reſolutione, quæ in quibuſdam montibus & locis in vere, aliis in æſtate, aliis intermedio tempore fit. Inde accidit, ut alii fluvii in vere turgeant, quia tunc in montibus, qui rivis illorum fluviorum adjacent, reſolvitur nix; alii in æſtate, & ſic de aliis. Præterea fluvii quidam præſertim majores ex remotis locis veniunt, ubi æſtas, cum in loco, per quem fluunt, hyems, atque hæ varietates efficiunt, ut diverſis temporibus turgeant. Plerique tamen fluvii in vere id faciunt, quia tunc in plurimis locis nives reſolvuntur. Cauſarum varietas explicanda eſt in particulari ſingulorum fluviorum deſcriptione.

De fonte peculiari Japoniæ, qui ſingulis diebus per duas tantum horas fluit, dicemus capit. ſeq.

PROPOSITIO V.

Vnde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit?

Ita proponimus quæſtionem hanc difficillimam, quæ tamen difficilior apparet, ſicut alii eam proponunt: Vnde fluvii generentur? Etenim verſantur nobis tunc ob oculos magni fluvii, Rhenus, Albis, &c. quorum generatio propter aquarum copiam videtur admirabilior quàm rivorum. Sed nos in præcedenti & tertia propoſitione docuimus, quod fluviorum aqua partim è pluviis & nivium reſolutione, partim è lacubus, partim ex rivorum & amnium congreſſu oriatur. Itaque non tam de fluviorum ortu, quàm fontium origine & perpetuitate quæſtio eſt.

Sunt

Sunt de ea *variæ Physicorum sententiæ* & Geographorum.

1. *Quidam* existimant, omnem fluviorum & fontium aquam esse à pluviis vel resoluta nive. Indicium ejus esse volunt, quod pluviæ & resolutæ nives admodum augeant fluvios, ut sæpe extra alveum se proferant & inundent regiones: item, quod fluvii admodum decrescant & quidam minores omnino siccentur, ubi longo tempore in æstate pluviæ non decidunt, propterea quod alveus hisce sit minus profundus atque ideo parum aquæ collegerint: illos verò, quibus profundus est alveus, non desinere neque exsiccari in æstate, propterea quod tantum aquæ ex præcedentibus pluviis & resolutis nivibus collegerint, ut non possit omnis in vaporem tolli nisi diuturno & constanti æstu. 2. quia paucissima flumina in illis locis ubi rarus est imber: ut in Africa interiori pauci sunt fontes.

Sed hæc non solvunt quæstionem, quia non de fluviorum ortu, sed de fontium tantùm aquæ origine debemus quærere. Ideo qui ita dicunt, non consideraruntbene sensum quæstionis, ut jam monuimus: quanquam etiam experientia, quam adducunt, non sit generalis, quia reperiuntur fluvii in locis, ubi raræ pluviæ, nullæ nives, etsi in Peruviana regione & Ægypto verum sit, quod asserunt. Præterea pluvia non ultra decem pedum profunditatem humectat Terram: fontes vero è majori profunditate scaturiunt.

2. *Alii existimant*, non esse quærendum unde illa fontium aqua oriatur, quoniam aqua sit elementum, non minus ac Terra & aër & ignis; de quorum ortu non quæritur; sic Seneca disserit. Verumenimvero illi autores nodum Gordium Alexandri

xandri gladio diſſecant. Non enim quæritur, quo
modo exiſtat aqua, ſed quomodo ad loca fontiun
& non ad alia perveniat. Præterea Terra non it
profluit, ſicut fluvii. De aëre verò falſum eſt quo
ſtatuunt non eſſe quærendum.

3. *Ariſtotelici ſequuntur opinionem* Præcepto
ris ſui Ariſtotelis, qui libro 1. de Meteoris toto ca
pite x 1 multis probare conatur, quod aqua fon
tium generetur ex aëre in terræ viſceribus conten
to. Rationes adducit has 1. Ex aëre ſupra Terran
exiſtente aquæ generantur, pluviæ nimirum: ita
que cum in terræ viſceribus & aër ſit & eaden
condenſationis cauſa, nempe frigus, ideo abſur
dum eſſe dicit, ſi quis non putet ibi quoque ex aë
re aquam fieri. 2. Experientia teſtatur, quod i
terra grandiores guttæ ex parvis factæ ſtillent, &
ideo fluviorum principia eſſe quaſdam veluti ſca
turigines aquarum, quæ in unam aliquam terra
partem concurrant. Ideo enim, qui aquæ ductu
ſtruunt, ſcrobibus atque cuniculis aquam deduce
re, tanquam ab excelſis ſudante terra ſolent.

3. Quia plurimi fontes, & quidem maximo
rum fluviorum in locis montanis reperiuntur
pauci in locis planis: quod indicio eſt, aquam fon
tium ex condenſato aëre eſſe vel vapore, qui aë
& vapor verſus altiora loca tendunt, & montana
loca, ſunt tanquam ſpongia locis incumbentia
humilibus. Hæ ſunt Ariſtotelis rationes: quibus
ego adjungo aliam non minus validam, nempe
aëre nebuloſo vel minus tantum ſereno, ſive ali-
quantum condenſato, aciduli fontes ſtatim de-
prehenduntur minus acidi, quod indicium eſt au-
geri illos ab aëre.

4. *Cardanus* cum aliis cenſet, aquam fontium
fieri à rivulis, qui ex aqueis vaporibus tam intra
quam

uam extra terram exiſtentibus & condenſatis enerati ſint, ſed fontes ſolos vix efficere fluvios, iſi pluviæ vel reſolutæ nives accedant. Rationes jus ſunt. 1. Si montes mane inviſas, humidos nvenies. 2. Fluvii matutino tempore excreſcunt : quidem eo magis, quo fonti propior pars jus ſit.

Verum perpetuus & conſtans proſilientis ex ontibus aquæ impetus non videtur à tam imbe- illi cauſa & inconſtante ortum habere. Neque iffert hæc Cardani ſententia multum ab Ariſtote- ica, niſi quod Ariſtoteles aërem cum generatione, Cardanus vapores ſine generatione ponit cauſam ontium, & vero exigua eſt inter aërem & vapores ifferentia.

5. Veteres nonnulli opinati ſunt, pluvias intra erram in cavitatibus coacervari, & deinde tan- quam ex alvo prægrandi erumpere, & aut fluvios omnes ex una, aut alium ex alia ſcaturire, nec ul- am gigni aquam, ſed quæ hybernis menſibus in ujuſmodi conceptacula collecta fuerit, hanc in mnium evadere multitudinem arbitrabantur, & b id majores ſemper hyeme, quam æſtate pro- luere, & quoſdam perennes eſſe, quoſdam mini- me. Cauſam eandem addebant, quam in prima opinione propoſuimus. Eam ſententiam rejicit Ariſtoteles, quia plus aquæ in uno anno ex oſtio fluvii effluit, quam ſit moles telluris totius.

6. Ex modernis Philoſophis, ut etiam antiquis, plurimi ſtatuunt, Terram, quicquid aquarum ex oſtiis fluviorum in mare emiſit, rurſus accipere. Occulto enim itinere maris aquam ſubire terras & in tranſitu per multiplices anfractus terrarum verberatum & per arenas atque argillam colatum deponere ſalſedinem & amaritudinem & ſic in

ſin-

ſinceram aquam tranſire. Hanc ſententiam eg(quoque tueor & veram eſſe exiſtimo,ita tamen u nec tertio loco, nec primo loco poſitam cauſan excludam. Rationes ſunt hæ. 1. quia plures quàn mille fluvii in mare ſe exonerant, & majores e: illis tantâ copiâ, ut aqua illa, quam per totum an num emittunt in mare, ſuperet totam Tellurem ſicut VVolga in mare Caſpium & alii. Itaque fier aliter nequit, quin ex mari aqua in plurima Tel luris loca & uſque ad fluviorum fontes emittatur Niſi enim hoc fieret, ne cogitari quidem poteſt quomodo mare non augeatur in immenſum, ve cur fontes non deſinant emittere aquam. Nequ dicas, vapores tam multos è mari elevari, quan tum aquæ mare acceperit à fluviis. Primo enin vapores illos ſola reddit pluvia:deinde falſiſſimun eſt, quod tanta copia vaporum è mari tollatur quanta generari poſſit ex aqua, quæ ex fluviis i mare influit.

Secundò, probatur hæc ſententia ex eo, quo(fontes prope mare ſunt ſalſi vel ſalſiuſculi, & qu(propiores mari eò magis plerunque ſalſi, ut in lit tore Africæ, Indiæ inprimis Coromandelio litto re, ubi neque vites creſcunt & omnes ſalſi putei In urbe Suez,ubi mare rubrum terminatur,omne putei ſalſi & amari, & quæ à duobus milliaribu petitur aqua, ſalſiuſcula eſt. Sic in multis mari inſulis putei nulli dulces ſed ſalſi (minus tamen quàm ipſum mare) reperiuntur, ut in inſula ſanct Vincentii, aliiſque. In Peru humili ſeu littoral regione lacus ſalſi ſunt propter maris vicinam Imo in locis maritimis Orientalibus nuces qua Cocos vocant,ſalſiuſculæ reperiuntur.Quid quo(in locis Mediterraneis ſalſi fontes reperiuntur, u in Lotharingia, Lunæburgi, Hallæ, &c.

3. Qui

3. Quia mare per ſubterraneos ductus aquam
iam emittere manifeſtum eſt ex ſalinis Lunæbur-
genſibus, Hallenſibus,&c. ubi infra terram repe-
iuntur illi ductus ſeu fontes pleni aquâ ſalſa ſeu
narina.

4. Quia ad inſignem profunditatem fodientes,
t etiam in fodinis, copioſam invenimus aquam,
ujus nec pluviam nec aërem poſſumus efficien-
em cauſam ponere.

Quomodo autem ex mari ad loca fontium per-
eniat aqua ita ut dulcis fiat, jam explicavimus,
imirum fundus maris non eſt ubique petroſus &
axeus, ſed in plurimis locis, arenoſus, limoſus,
rgillaceus, ſpongioſus, quæ terræ aquam maris
mbibunt, (ſicut videmus id non tantum in terris
oſtris, ſed etiam à ſiligine,tritico, hordeo, piſis,
aryophyllis fieri) & per continuationem terræ ad
ongam à mari diſtantiam paulatim deducunt,
bi tandem guttulæ coëunt præſertim in anguſto
oco, ut ſunt montes,& datâ cavitate fontem effi-
iunt: Quod ſi cavitas illa tecta ſit & clauſa à ter-
a, tunc collecta ita aqua vel aliam viam ubicun-
que factam ſequitur, & ſic in alio loco fons vide-
ur prorumpere, qui tamen in eo loco non eſt,ſed
 priori loco derivatus fluvius ſubterraneo meatu:
el ſi nullam viam circumcirca ſeſe aqua illa cavi-
atis reperit, neque violentiâ terram obtegentem
oſſit perrumpere, tunc non augetur illa aqua,ſed
quæ ad illam tendebat augmentum futura, illa in
lium locum avertitur. Ea verò eſt humidorum
& liquidorum omnium natura atque proprie-
as, ut omnes eorum partes & particulæ mo-
eantur verſus eum locum, ubi defluxus fit. Ita ſi
vaſculum impleveris aquâ vel liquore ut tumor
emineat ſupra vaſis labrum, habent quidem tunc
omnes

omnes aquæ extantis partes æqualem inclinationem & defluendi poteſtatem in vicina labri parte ſed propter mutuam particularum cohærentiam (cujus cauſa in phyſicis explicatur) ſi in una labr parte defluxus fiat, omnes reliquæ partes deferun vicinum labrum & verſus illam labri partem trahuntur, vel ipſæ ſequuntur, ubi defluxus fit. Sic ſ oblongum panis fruſtum immergas unâ extremitate in aquam vel vinum, videbis aquam ſurſum ferri & non immerſam panis partem etiam humectare. Præterea mare per cavernas ſubit terram ex quibus cavernis eodem modo prorepere poteſ aqua, niſi evaporationi malis aſſcribere, quæ ſurſum feratur, & in anguſto loco coiens guttas.

Verum quia multa ſunt, quæ hanc ſententiam videntur minus veriſimilem reddere, iſta etiam conſiderari debent, ut appareat, non labefactare hæc propoſitam ſententiam.

1. Loca fontium ſunt magis elevata, quam maris eſt ſuperficies, quia pleraque ſunt in montanis locis, ideo non poteſt à mari ad loca illa fluere aqua, quoniam natura aquæ eſt, ut ad loca magis depreſſà vel minus elevata moveatur, non ad altiora, ut patet ex fluviis & Aquilegorum artificiis.

2. Etſi fundus maris ſit argilloſus, limoſus, arenoſus, ut ita aqua ſeſe inſerat per ejus particulas, tamen ratio ſufficiens non apparet, cur non magis humectet ſubjectam terram & minus altam, quam ut ſurſum ad loca fontium prorepat, præſertim cum hic petroſa & ſaxea ſæpe ſit terra ut in montibus inſulæ S. Helenæ.

3. Nulla apparet ratio, cur aqua ita à mari prorepens non media via inter mare & fontem prorumpat.

4. In

4. In profundiſſimis fodinis non invenitur aqua vel ſaltem pauca, teſte Thurnheuſero.

5. Deberet aqua iſta fontium ſalſa eſſe, quia à mari proficiſcitur. Hæc ſunt præcipua argumenta, quæ propoſitam ſententiam falſitatis arguere videntur. Nam leviora ab aliis allata prætereo, nimirum quod exiſtimant, mare non poſſe ſufficere tot fluviis, deinde quod fluvii nunquam deberent imminui, ſi vera eſſet fluviorum cauſa, quam propoſuimus. Etenim ad hæc duo facilis eſt reſponſio, quoniam mare rurſus accipit aquam è fluviis, quam emiſit in fontes; deinde ad alterum, jam monuimus, non hic eſſe quæſtionem, neque nos iſtud ſtatuere, quod fluviorum aqua omnis ex mari ſit, ſed tantum de fontium aqua, quæ ſola non facit fluvios, ut diximus: & ſimul aſſerimus, quod fontium aqua augeatur à pluviis & madido rore, quoniam hæ terram humectantes repunt vel trahuntur verſus loca fontium, ubi effluxus aquæ fit, quod explicavimus aliis exemplis. Ad quatuor itaque allata argumenta, quæ aliquid momenti habere videntur, nos convertamus.

Primum validiſſimum cenſetur à multiplici experientia deſumtum: ideo diverſæ à doctis ſunt allatæ & excogitatæ ſolutiones. Primo illi ſe omnium facillime expediunt, qui defendunt, Oceanum eſſe altiorem quam Terras, ſic enim negant aſſumtionem, & ajunt, hanc ipſam Oceani altitudinem eſſe cauſam fontium, quia fontes ſint minus alti, quam aqua in medio Oceano. Præterea Olearius in Deſcriptione itineris ſui Perſici refert, quod montem, qui mari Caſpio adjacet, conſcenderit, atque aſtrolabio (vel potius gæodetico inſtrumento) exploraverit montis elevationem

ſupra maris iſtius ſuperficiem, deprehendiſſe autem nullam, ſed maris extremam ſuperficiem in Horizontali linea viſam eſſe, imò aliquantum elevatam ſupra illam, ut ita maris iſtius tumor aliquantum altior deprehenſus ſit, quam montis vertex, in quo obſervationem inſtituit. Verumenimvero hæc ſolutio non poteſt admitti, quia capite XIII oſtendimus, quod Oceani aqua non ſit altior quam Terræ montes & littora, atque id frequentes obſervationes Mathematicorum in littoribus vel turribus factæ teſtantur. Ad Olearii obſervationem quod attinet, ea non parum difficultatis hic facere videtur. Namque mare Caſpium non eſſe altius, quam Terras vicinas, multo minus quam montes, id ex eo colligitur, quod plurimi fluvii ſe in illud exonerant. Dicendum itaque videtur, refractionem turbâſſe Olearii obſervationem & feciſſe, ut aqua Oceani altior appareret, quam revera eſſet, & fortaſſe fluctus maris auxerunt hanc cauſam: & mons, quem conſcendit, minus altus fuit.

Hujus itaque ſolutionis debilitate perſpectâ, alii adducunt hanc, quod aquæ naturalis locus ſit circa Terram, & ideo debere illam totam terram tegere, quoniam eſt levior quam terra. Quoniam autem à naturali hoc loco impeditur propter extantes terræ montes monticulos & altitudinem terræ aſſurgentem verſus loca Mediterranea, ideo illam Oceani partem, quæ ibi eſſe debebat ubi montes & elevatæ Terræ partes ſunt, cum non ſit in ſuo loco natursli, premere aquam ſubjectam, quæ quidem in naturali ſuo loco eſt, ſed ab imminente aqua, quæ non eſt in naturali loco, pellitur vel premitur ad fundum, ubi cum non inveniat viam neque cedere poſſit, abit verſus latera & montium

montium radices subit, ubi collecta tanquam in aliqua cisterna exprimitur à premente Oceani aqua versus montis verticem, non aliter ac si in cantharum, cui à latere tubulus est vel emissorium, (ad fundum canthari pertingens) ex quo aqua, vinum vel cerevisia in vitra infundimus, si inquam in cantharum talem plenum liquore vel semiplenum immittamus lapidem, liquor exsilit è tubuli orificio. Hæc Scaligeri est subtilitas: Sed nimis profecto crassa. Etenim non ita è radicibus montanorum locorum expellitur aqua versus verticem, quia & experientia in fossis contrarium testatur, & si ita fieret, salsa esse deberet fontium omnium aqua: præterea falsum est, quod assumit, aquæ partem non esse in naturali suo loco & ideo premere subjectam partem. Etenim illud gratis sumitur & contra experientiam, quoniam aqua non premit subjectam partem, nisi cum altior est, quam vicina aqua, & ideo ubi superficies Oceani sphærica est, quiescit: quod si motus aliquis fieret à pressura, is ad littora maris aquam detruderet, ubi laxior locus est, non per terræ parvas cavernas. Per magnas quidem cavernas è fundo maris influere aquam certum est, sed eæ non efficiunt fontem dulcé, quia salsedinem aquæ non tollunt.

Ego veram argumenti solutionem non difficilem esse existimo, si consideremus, quomodo aqua ad fontem perveniat, nimirum non per aliquem alveum vel tubulum ex alveo maris vel pede montis (sic enim salsedinem retineret) sed per continuam aquearum particularum progressionem vel reptionem (ut ita dicam) in materia terrestri ad loca vicina fonti, ubi demum in guttas colligitur propter cavitatem & continuam successionem aquæ, atque sic fontem efficit. Hoc enim in effossâ

ad insignem profunditatem terra deprehendimus, quod hinc inde guttulæ aquæ consistant, & à vicinis premantur, ut exiguus rivulus fiat, quos vocant venas aquæ *(aderen)* quales rivuli si plures in unam cavitatem congrediantur, fontem efficiunt, id quod optime norunt qui aquæ ductus vel fontem efficere aut puteum callent. In puteis enim colligitur aqua ex multis guttulis, quæ in fundo putei ex vicina terra coëunt, & qui aquæ ductus struunt, scrobibus atque cuniculis aquas deducunt in unum locum, ut ita ab excelsis locis guttulæ decidant in cavitatem.

Si objicias, fontes multos inter media saxa scaturire, per quod non sit verisimile aqueas particulas ita prorepsisse, ad id respondeo, hoc ipsum confirmare sententiam nostram. Etenim illa saxa non à vertice montis usque ad pedem montis pertingunt, (saltem in illis montibus, ubi fontes reperiuntur) sed tantum superficiem montis & aliquam exiguam profunditatem occupant, intus vero terra montis mollior est vel minus saxea vel talis saltem, ut aquam recipiat & attrahat, ideoque ubi penetrando ad saxeam partem pervenitur, quia penetrare amplius non potest, ibi sistitur & in guttas colligitur, efficitque fontem inter saxeas partes prorumpentem, nimirum si via concedatur. Et montes petrasque insulæ S. Helenæ & fere omnium insularum non esse intus ita petrosas & duras colligitur ex eo, quod omnes fere illi montes aliquando arserint vel saltem fumaverint, quod ex cinerea terra item ex sulphure, (quod in illis locis reperitur) colligitur. Adde, quod jam in superioribus monuimus, aquæ fontem non semper ibi esse, ubi esse videtur, sed ex altiori loco per subterraneum ductum ad fontem meare, & ita

ita efficere ut aqua profiliat cum aliquo impetu, quod in plurimis fontibus fieri existimo. Et magis persuademur si consideremus, ignem quoque deorsum moveri propter materiæ continuationem, cum revera, si liber sit, sursum tendat. Ita si oblongi ferri extremitatem admoveas igni, penetrabit hic per totum ferrum usque ad alteram extremitatem, etsi hæc extremitas altera non sursum, sed deorsum vergat.

Sic itaque primum argumentum, quod fontanæ aquæ originem à mari impugnabat, sufficienter dissolvimus. Ad secundum respondeo, causam dari posse, cur aqua maris non tam penetret & repat in terram versus centrum, quam versus montes, nimirum, quod ibi terra sit magis dura & metallica, id quod experientia testatur: ubi vero non est ita dura, ibi fit penetratio aquæ, & ideo etiam infra fundum maris intra terram versus centrum, ubi cavitas aliqua est, fluvios reperiri vel saltem dulces aut salsos lacus non negamus. Sed quia paucæ tales cavitates sunt, & ubique fere terra metallica & dura infra fundum maris, ideo non potest imbibere continuè aquam, sed ubi saturata est, cessat amplius imbibere, neque plus recipit. Tunc itaque repit aqua versus altiora loca. Ad quod promovendum verisimile est, quod multum faciat mutatio altitudinis maris, modo in hac modo in illa parte propter fluctus & tempestates. Etenim aqua altior facta magis premit aquam & promovet ejus ingressum per terras ad fontes. Cumque singulis diebus non tantum à tempestatibus, sed etiam à fluxu & refluxu augeatur altitudo maris & minuatur in partibus Oceani, ideo talis pressura singulis diebus fit: sed dubito an hæc causa multum efficere possit.

Ad tertium argumentum dico, rationem esse dispositionem locorum & ipsius terræ, atque ut dixi, quod humor movetur & repit versus eam partem, ubi effluxus fit: neque opus esse puto prolixiori explicatione.

Quartum vero argumentum à salsedine desumtum difficiliorem habet solutionem, quia per solam transcolationem non videtur posse tolli salsedo. Etenim salsedo aquæ consistit in duplici sale (quod Aristotelici non animadverterunt) quorum unum Chymici aptè vocant fixum, alterum volatile. Et fixum quidem sal separari potest à marina aqua tam per transcolationem continuam, quam per coctionem sive destillationem aquæ: sed volatile sal quia spirituosum est statim attollitur cum ipsa aqua, neque per destillationem utut frequentem & sæpius repetitam hactenus quidem separari potuit per artem aqua dulcis. Itaque difficile est, dare modum, quo volatilis hicce salsus spiritus in via inter mare & fontem separetur ab aqua marina. Sed interim pro solutione omnino sufficiunt hæc. 1. Etsi nobis nondum innotuerit artificium & modus, quo salsedo ista volatilis separetur ab aqua marina, non ideo negandum est, separari posse, quandoquidem deprehendimus à Natura illum separari, nimirum pluviæ in medio Oceano dulces decidunt, quæ tamen generata fuit è vaporibus à mari sublatis. 2. Particulæ illæ marinæ aquæ terram penetrantes, antequam ad fontem confluant, miscentur hinc inde cum aliis humoribus dulcibus ex pluvia vel vapore ibi ortis, atque sic parva illa salsedo, quam adhuc habebant, omnino insensilis redditur. 3. Non verum est, quod in omnibus fontibus salsedo omnino insensilis sit, quia quidam fontes salsi sunt, ut antea dixi-

diximus & exemplis probavimus, quidam salsiusculi, ut duobus miliaribus ab urbe Suez, & locis minus à mari remotis. Longa itaque transcolatione & evaporatione lentissima opus est ad separandam aquam à sale volatili, atque hoc modo etiam per artificia efficimus aquam marinam minus salsam, atque talis quoque pluvialis aquæ generatio est, quæ ideo salsa non est, vel saltem minus. Namque in mari interdum salsiusculas cadere pluvias certum est.

Fontium itaque aqua partim à mari vel subterraneis aquis, partim à pluviis & rore terram humectantibus oritur. Fluviorum autem aqua partim ex fontibus, partim ex pluviis & nive oritur.

PROPOSITIO VI.

Fluvii quidam in medio itinere sub terram se condunt, atque alio loco rursus egrediuntur tanquam novi fluvii.

Sunt autem celebrati hi. 1. Niger fluvius Africæ, quem quidam Cosmographi subterraneo ductu volunt ex Nilo derivari, quoniam eodem modo & tempore exundat atque Nilus, neque alia ejus exundationis causa apparet. Ipse Niger occurrens montibus Nubiæ conditur sub illis, & ex altera montium plaga Occidentali egreditur.

2. Tigris in Mesopotamia transvectus lacum Arethusam occurrens monti Tauro in specu mergitur, & à latere altero ejus profluit. Deinde postquam transiit lacum Thospitem, rursus in subterraneos cuniculos mergitur, & post sex circiter Germanica milliaria demum prorumpit. Olearii tamen Tabula non exhibet hasce latebras.

3. Circa Arcadiam in Peloponneso plurimos tales rivos fuisse scribit Aristoteles lib. 1. Meteor.

cap. XI. Quod etiam Poëtæ versus testantur, in quibus Lycus & Erasinus nominantur:

Sic ubi terreno Lycus est epotus hiatu
Existit procul hinc, alioque renascitur ore.
Sic modo combibitur, tacito modo gurgite lapsus
Redditur Argolicis ingens Erasinus in undis.

4. Alpheus Achajæ fluvius à terra absorbetur. Eum Græci scribunt sub mare & infra terram agere cursum usque in Siciliam, ubi in Syracusano littore emergere eum volunt atque illum esse, qui in Sicilia Arethusa dicitur. Hoc autem ex illo inprimis collegerunt, quod Arethusa in Sicilia, quinta quaque æstate stercora pecudum ejiciebat eo tempore, cum in Achaja Olympia celebrarentur & mactatarum victimarum stercus in Alpheum conjiceretur. Secundo itaque flumine delatum in Sicilia ejiciebatur.

5. Guadiana fluvius inter Lusitaniam & Bæticam, olim Anas dictus; totus ad oppidum Medelinam cuniculo se condit & post octavum circiter milliare Germanicum renascitur.

6. Dan fluvius (qui cum fluvio Jor confluens facit Jordanum) prorumpit aliquot milliaribus à fonte suo Phiala. In hunc enim conjectæ paleæ redduntur vel prorumpunt in apparenti fonte vel proruptione ipsius Dan fluvii.

Plinius atque alii scripsere, Nilum quoque aliquoties in via terras subire, sed experientia ostendit, illum in toto itinere conspicuum manere. Sic Aristoteles atque alii Padum vel Eridanum celebrem Italiæ fluvium occultari sub terram aliquo intervallo scripserunt, sed experientia contrarium docet.

Causa autem, cur fluvii isti se condant sub terram, & rursus emergant, est 1. obstaculum loci magis

magis elevati, quam alveus fluvii. 2. Cavitas sub illa terra forte existens, vel inconstans materia, quæ facile cedat fluvio allabenti.

Sunt etiam alii qui sese condunt sub terram, sed non iterum emergunt, ut in sequentibus dicemus.

Propositio VII.

Fluvii magni, & mediocres plerique ut etiam minorum magna pars exonerant se in mare, vel lacum. Et locus, ubi hæc exoneratio fit, dicitur Ostium fluvii. Quidam fluvii unum, quidam tria, quidam plurima ostia habent. Quidam ex mediocribus & minoribus exonerant se in majores fluvios. Reliqui vel stagnant vel à terra absorbentur.

De majoribus fluviis res manifesta est exemplo Rheni, Albis, Danubii, VVolgæ, &c. Etenim Danubius 7. ostiis in Pontum Euxinum evolvitur, VVolgæ ad minimum septuaginta numerantur ostia, Nilus septem, & ubi exundat plura.

Causa, cur majores fluvii in mare se exonerent est aquæ copia & vehemens latio. Cur autem plura ostia, quam unum, habeant, causa duplex est. 1. Copia aquæ. 2. Pulvinorum in ostiis generatio, qui progressu temporis ita augentur, ut pars terræ vel insulæ fiant, atque ita efficiunt, ut fluvius allapsus in duos ramos dividatur, & cum tales pulvini plurimi generentur, plurimos in ramos dividitur fluvius sive unum ostium in plura. Sed plerunque tunc ostia proferuntur & mare à terra recedit.

Sanè Nilum uno tantum ostio olim in mare se immisisse testantur Veteres, quod ostium Canobicum appellarunt. Hisce duabus causis tertia adjungi potest, nempe humana industria. Etenim

homines ex fluvio aliquo sæpe ductus aquarum derivant atque illis in mare viam seu alveum parant, partim ad irrigandos agros, partim ad navigationis commoditatem, qui aquæ ductus progressu temporis ab aquarum impetu majores fiunt. Ideo veteres scribunt, neque id sine verisimili ratione, quod omnia Nili ostia, excepto uno Canobico, sint facta ab hominibus. De hoc plenius in sequenti Propositione agetur, ubi etiam explicabitur, Quomodo factum sit, ut unus fluvius in alterius alveum fluat.

VVolchda in Moscovia (non VVolga) oritur ex lacu & in alium lacum se exonerat.

Fluvii, seu rivi, qui neque in mare neque in alios fluvios se exonerant sunt vel brachia seu rami aliorum fluviorum, vel peculiares fluvii. Rami qui sunt aliorum fluviorum, eos verisimile est stagnare neque subire terras. Causa autem cur non ad mare tendant, duplex est. 1. quia alveus minus altus est, & ideo non multum aquæ habent. 2. durior terra impedit progressum. 3. multi ex illis manu facti sunt ad irrigandos agros & faciliorem aquæ usum. 4. Ostium obstructum est, nempe mari recedente & terrâ auctâ aut in mare promotâ, vel pulvini in alveo generati ita aucti sunt, ut aquam non admittant, sed repellant versus fontem vel locum, unde affluxit. Ita ramus Rheni, qui olim se exonerabat in mare Belgicum prope Cattorum vicum vel arcem Britannicam, hodie stagnat mediâ inter Leydam & Cattorum vicum viâ.

Peculiares verò fluvii, qui neque in mare neque in alios fluvios se exonerant, sed in terra orti à terra absorberi videntur, pauci sunt & admodum parvi, ut qui ex montanis Peruvianis & Indiæ &

Africæ profluunt, in arenosum solum absorbentur vel conduntur infra arenas. Sic ad Meten (est vicus ante sinum Arabicum) reperitur amnis alveo glareoso. Sub eam glaream in æstate latices tacito cursu ita se condunt, ut nihil humoris in summo prorsus appareat. Quod si non concedatur illis rivis via sub terra, efficiunt paludes & lacus parvos. Sunt tamen aliqui adeo lentâ scaturigine, ut per exhalationem tantum separetur ferè, quantum à scaturigine accipiunt, atque ita in terra sistuntur, neque lacus efficiunt, neque absorbentur: ut in Moscovia rivus Conitra, Salle, Maressa, Jeleesa, atque alii. Vide Mappam magnam Arctoi Orbis editam ab Hondio.

Propositio VIII.

Utrum via vel alveus, quo fluvii decurrunt, sit ab hominum industria an à natura factus?

Verisimile est, eorum fluviorum, qui non cum ipsa Terra generati sunt, alveos, manu factos esse, hasce ob causas. 1. quia experientia testatur, cum novi fontes scaturiunt, aquam profluentem non facere sibi certum alveum, sed per adjacentem agrum se expandere, adeoque si fluere debeat, opus esse hominum adjumento ad excavandum alveum. 2. quia multos alveos ab hominibus factos esse constat. Sic Chinenses alveum fecerunt, quo ex flavo fluvio aqua currit in alium fluvium. *Alia* exempla minus celebria omitto, quia satis superque nota. 3. quia lacus & paludes id confirmant, quales reperiuntur circa fontes plurimorum fluviorum in planitie existentes, ut sunt illi lacus seu paludes ex quibus Nilus, Tanais, Volga & alii profluunt. Quos lacus generatos esse & conservari ab effusione aquæ ex fonte circumcirca fa-

cta, non eſt quod dubitemus: atque ideo homines, ut agros à tali aqua defenderent, certum alveum feciſſe, in quo deflueret & agros desereret. Idem de fluviis, quorum fontes in montibus ſunt, intelligendum eſt.

Huic quæſtioni vicina eſt illa: An fluvii, qui in alios ſe exonerant, vel congrediuntur, ſuo motu illam viam fecerint, an ab hominibus in illos alveo facto deducti? Poſterius magis veriſimile eſt ob cauſas modò dictas. Idem quoque de ramis fluviorum & circumductibus, quibus inſulæ fiunt in Tanai, VVolga, intelligendum eſt. Sic Euphratis unum brachium per Chaldaicas paludes tranſiens olim evolvebatur in mare, poſtea ab incolis ad agros rigandos multis alveis & ductibus ex eo factis iter deſeruit, neque mare petit, oſtio præcluſo, ſed aqua partim in ductibus aquæ factis abſumitur, partim in alterum brachium avertitur, quod in Tigrim ſe exonerat. Atque ita quoque cum aliis fluviis res videtur ſe habere, quos hodie non ad mare exire, ſed ſtagnare videmus. Veriſimile eſt, eos olim in mare ſe exoneraſſe.

Propositio IX.

Cur nulli fluvii ſalſi reperiantur, cum fontes ſalſi multis in locis ſint?

Cauſa eſt, quia homines non opus habent aqua ſalſa, & ideo non faciunt alveum, quo fontis ſalſi aqua fluat, quoniam minori compendio ſal ſibi comparare queunt. Si autem ab illis ſalſis fontibus alveus aptus pararetur, haberemus ſalſos fluvios vel rivulos, quales in ſalinis Lunæburgenſibus & Hallenſibus ſub terram habentur. Neque dubitandum eſt, quin ſub terram multi ſalſi amnes labantur à ſuis fontibus.

Pro-

Propositio X.

Alvei fluviorum quo fontibus sunt propiores, eo sunt altiores, & quo ostiis fluviorum seu mari propiores, eò magis depressi, ut plurimum.

Inquibusdam vero alveis partes quædam remotiores à fonte sunt altiores parte magis vicina fonti, nempe vel ob colles & valles ut ita dicam existentes in alveis, vel ob voragines. Nulla tamen alvei pars fonte altior est.

Causa seu ratio Propositionis manifesta est, quia aqua non fluit nisi à loco altiori ad humiliorem, & ideo quævis alvei pars (inprimis ostium fluvii) est humilior fonte: aliàs enim versus fontem reflueret aqua. Quod autem decrescat elevatio alvei usque ad ostium, id de plurimis saltem alvei partibus verum est. Quia enim hinc inde reperiuntur in alveis voragines, depressa magis loca, & contra, pulvini, monticuli, inde fit ut una alvei pars, etsi à fonte remotior, sit altior quam pars alvei quæ fonti propior, & nihilominus ab hac ad istam fluit aqua, quoniam ea copia aquæ influit in depressa loca, ut superficies ejus altior fiat quam monticuli aut pulvini vicini, sive vicinæ partes, quæ versus ostium jacent magis elevatæ.

Et vix ullus fluvius reperitur, cujus alveus non habeat hasce inæqualitates, inprimis in Nilo & VVolga abundant pulvini.

Atque ubi ex altiori loco ad magis depressam alvei partem aqua decidit, si magna sit depressio, dicitur is locus Cataracta fluvii, ubi cum impetu & celeritate fluvius deorsum ruit. Tales Cataractas habent majores fluvii, inprimis Nilus.

Etenim Nilus duobus alvei locis inter montes tanto impetu & fragore decidit, ut accolæ surda-

ſtri eſſe dicantur. VVolgda quoque parvus Moſcoviæ fluvius (non VVolga) duas habet Cataractas prope Ladogam.

Ita Zaire fluvius in Congo ſex milliaribus à littore Cataractam habet ubi de monte decidit: Rhenus ad Bilefeldam, & ad Scaffuſiam ingenti fragore. Cæterum Hydragogi obſervarunt, ſi alvei fundus in ducentis paſſibus deprimatur uno paſſu, eum vix navigabilem eſſe propter celeritatem. Cum itaque omnes fluvii ſint navigabiles, colligimus, quod non major ſit alveorum depreſſio, quam uno paſſu in ducentis. Sed particulares Cataractæ & voragines excipiuntur. Vocatur autem depreſſio hæc unius alvei partis infra aliam partem, libramentum. Et depreſſio oſtiorum fluvii infra fontis locum, dicitur Libramentum fluvii.

PROPOSITIO XI.

Cur fluvii in una ſui parte majorem habent vel acquirunt latitudinem, quam in alia parte?

Cauſæ quatuor ſunt. 1. Si ripa ſeu littus in iſta parte ſit humilius, quam in hac. 2. Si terra littoris minus dura ſit & cohærens, ut non ſatis reſiſtat violento fluvii acceſſui, qui interdum vel à ventis vel ab aquæ copia oritur. 3. Si alveus in illa parte minus profundus vel excavatus ſit, vel pulvinos habeat. 4. Si à cataracta aliqua defluat in illam partem.

PROPOSITIO XII.

Fluviorum alvei fiunt magis vel minus depreſſi, modo in hac modo in iſta parte.

Minus depreſſi vel altiores & minus cavi evadunt. 1. Si pulvini generentur. 2. Si fluvius ab ea parte fiat latior. 3. Si fluxus minus celer fiat.

Augetur

Augetur depressio seu cavitas alvei, si celer sit & vehemens fluxus fluvii præcipue à Cataracta aliqua, vel inter angustias littoris, inprimis si fundus constet terrâ minus cohærente.

PROPOSITIO XIII.

Cur fluvii quidam celeri cursu, quidam tardiusculo progrediuntur? Et, cur unus, idemque fluvius in uno loco celeri, in altero tardo cursu fertur, quod in Rheno multis locis observatur?

Causæ sunt 1. Fontis altitudo. 2. Incrementum declivitatis seu depressionis in partibus alvei vel fundi (inprimis in ostio.) Etenim si fundus in ducentis passibus deprimatur uno passu, observarunt Hydragogi, in eo alveo aquam ita celeriter & rapide moveri, ut non sine periculo navigetur. Vbi itaque Cataractæ sunt, ibi celerrimè ruunt fluvii. Et ideo torrentes ita rapide feruntur, quia à montibus defluunt. 3. Angustia alvei & profunditas cum aquæ copia, ut cum inter duos montes vel procurrentes terras fluvius transit.

Celeritate cursus celebres sunt fluvii, Tigris, Indus, Danubius, Yrtiis in Siberia, Malmistra in Cilicia, qui cum tanto fragore fluit, ut è longa distantia audiatur.

PROPOSITIO XIV.

Ostia fluviorum eò facilius obstruuntur, quo latiora sunt, & quo altiora vel minus depressa, & quo aquæ fluvii copia minor, minusque celer & vehemens fluxus. Etenim hæ causæ faciunt, ut minori impetu feratur fluvius neque protrudat materiam terrestrem quæ in ostiis colligitur, sed potius subsidere eam patiatur.

PRO-

PROPOSITIO XV.

Fluvii pauci directo cursu à fonte ad ostium feruntur, plerique plagas diversas in fluxu petunt, quidam plurimis curvaturis fluunt.

Causa esse videtur partim hominum industria, partim aquæ motus, partim objecti in directo cursu pulvini.

Flexuosi fluvii sunt 1. Rio de Orellana in Brasilia, innumeras curvaturas faciens, ita ut mille & quingentarum leucarum censeatur ejus iter seu alveus, cum directa linea à fonte ad ostium æstimetur tantum septingentis.

1. Fluvius des Madres in Natolia, cujus curvaturæ numerantur sexcentæ.

3. Fluvius Toera in Siberia oriens tam crebris & flexuosis curvaturis fluit, ut Russi & Siberienses cum in eo navigant, frequenter naviculam & onera per terram ab una curvatura ad aliam portent ad vitanda magna dispendia.

CAPUT XVI.

Vtrum lacus, per quos quidam fluvii videntur transire (sive ingredi in eos & egredi) *sint effecti à fluviis, an vero suas scaturigines peculiares habeant, & fluviorum aquam augeant?* item, an fluvius prodiens è lacu sit idem cum eo, qui influit? Non omnes fluvii habent lacus tales, sed quidam tantum. Nubia Africæ fluvius numerat quinque, Niger fluvius quatuor, Rhenus Lemanum lacum, &c.

De lacubus hisce jam in præcedenti capite diximus, nimirum conferendum esse fluvium ingredientem cum eo, qui egreditur. Si is, qui egreditur, major est illo qui ingreditur, erunt in fundo

istius

tius lacus peculiares scaturigines, quæ lacum
ficiant: si minor vel saltem non major egreditur,
ctus est is lacus & conservatur à fluvio ingre-
iente, & causa sive origo illius generationis fuit
lvei latitudo & cavitas seu depressio. Et potest ex
uovis fluvio lacus effici, ut in præced. capite di-
imus.

Et si egrediens fluvius sit in directa circiter li-
ea situs cum ingrediente, unus idemque fluvius
ive unius fluvii partes erunt censendi duo illi flu-
ii, nempe cum egrediens major est ingresso, nam
i minor sit vel non major, non puto quærendum
sse vel dubitandum, an egrediens idem sit cum
ngrediente.

Accedunt in quibusdam alia indicia. Vt Rho-
lanus Lemanum lacum ingreditur atque rursus
greditur, neque tamen efficit illum lacum, quod
olligitur præter alia ex colore, quem fluvius hic
liversum gerit à colore lacus. Neque Rhenus ul-
um lacum efficit, sed à pullulantibus subtus ter-
am aquis producitur & conservatur. Non tamen
æc tanquam indubitata propono.

Propositio XVII.

*Fluvii plerique eò latiores fiunt, quo ostio pro-
piores, vel à fonte remotiores, atque in ostiis maxi-
ma est latitudo.*

Causa est. 1. Quia alii fluvii ingrediuntur eum,
qui in mare se exonerat, atque ita copia aquæ au-
getur. 2. quia alveus minus deprimitur in parti-
bus ostio propioribus. 3. quia vento è mari spi-
rante fluvii aqua repellitur ab ostio versus fontem,
qui impetus tantum in partibus ostio propinquis
non in remotis & fonti vicinis sentitur. 4. Ipsum
mare vento tali spirante, ostium ingreditur &
vehementi

vehementi agitatione amplius & latius illud reddit.

Atque eò majora & latiora sunt ostia in magnis fluviis, quo pauciora. Maxima ostia sunt fluviorum, Maragnon in Brasilia, Laurentii in Canada, Zaires in Africa, fluvii argentei in Brasilia. Etenim hic in mare fertur ostio quadraginta leucarum, ut quidam annotarunt, sed alii viginti tantum leucas ponunt, & puto illos, qui quadraginta scribunt, reliqua ostia istius fluvii simul comprehendisse. Zaires verò ostium viginti octo milliarium esse scribunt, qui in Congo fuerunt. Et fluvii hi tam patulis ostiis copiosam aquam effundentes vincunt sive delent & saporem salsum maris & motum versus littora, idque usque ad decem vel duodecim milliaria in mari.

PROPOSITIO XVIII.

Aqua fluviorum multas particulas variorum metallorum, mineralium, arenarum, oleosorum seu pinguium corporum secum defert.

Ita quidam fluvii sunt auriferi, qui deferunt arenulas, quibus grana auri sunt admixta, quales sunt 1. In Japonia. 2. In insulis Lequeo non procul à Japonia. 3. Rivus, Arroë dictus in Africa, qui scaturit in Monomotapa è radicibus montium Lunæ, in quibus auriferæ fodinæ, & fluit in Magnicen Soffalæ fluvium. 4. In Guinea, ubi Nigritæ grana hæc separant ab arena & Europæis nautis (qui ob solius auri mercaturam istuc navigant) vendunt seu commutant cum Europæis mercibus. Interdum afferunt cum ipsis arenulis. Vocant grân gold: estque optimum neque indiget depuratione. 5. In rivis circa urbem Mexico etiam grana auri colliguntur, præsertim post pluvias,

seu

eu imbres, quod de omnibus hisce rivis intelli-
gendum est. Namque extra imbrium tempus vix
vel parum admodum reperitur. 6. In Peru. 7. In
umatra. 8. In Cuba. 9. In Hispaniola & qui-
ousdam adjacentibus insulis. 10. In Gujana Ame-
icæ provincia. 11. In Caribanæ rivis magna gra-
na reperiuntur post imbres: incolæ prætendunt
eticula hinc inde fluenti aquæ, & dein ab arena
facili negotio separant. 12. Plurimi rivi & fontes
unt in regionibus circa Alpes Germaniæ inprimis
n provincia Tirol, ex quorum aqua aurum & ar-
gentum elicitur, etsi nulla grana in eis sint con-
spicua: quia particulas vehunt admodum exiguas,
sive atomos. Rhenus quoque auriferum lutum ve-
hit in plurimis locis, ut etiam Albis. Olim Tagus
Hispaniæ fluvius admodum celebris erat propter
granula auri in eo reperta, sed hodie nihil am-
plius largitur, neque memini de ullo Europæo ri-
vo tales divitias prædicari. In Hassia quoque
hoc seculo dicitur repertus fluvius parvus, in
cujus arena fuerint auri grana. Sed fide dignum
autorem de eo nondum legi.

Argentiferi quidem fluvii seu rivi non sunt an-
notati à Scriptoribus; non tamen dubito, quin
æque multi vel plures etiam rivi sint, qui granula
argenti deferant, sed quia non ita facile discer-
nuntur ab arena, neque inde magnum lucrum &
vix operæ pretium exspectari potest, ideo à nemi-
ne hactenus observatum fuit. Eadem causa fecit,
ut neque eorum rivorum, qui ferrea, cuprea, stan-
nea granula deferunt, facta sit hactenus mentio,
exceptis paucissimis, quorum tamen magnus sine
dubio est numerus, quorum mirabiles effectus
cum vident homines, stupent, & Philosophi vul-
gares ad occultam qualitatem confugiunt. Illum
modo

modo ſpectemus fluvium in Germania ſuperiori qui ferrum mutat in æs, ut vulgo putant, ita ut ſi ferream ſoleam ſuſpendas in eo, cupream ſis extracturus. Nimirum non ferrum mutatur in cuprum, ut prædicant vulgo, ſed cupreæ & vitrioli particulæ ſeu granula, quæ in iſto fluvio ſunt, corrodunt ferrum adjuvante motu aquæ, & particuli ferri ſemotis cupreæ particulæ in eorum locum ſuccedunt. Hoc autem Phyſici moderni, qui chymiæ periti ſunt, per aliud experimentum didicerunt.

Multo minus foſſilium, variarum ſcilicet Terræ ſpecierum atque ſalium particulis imprægnat rivi obſervati ſunt. Explicabimus autem ſequent capite fontes minerales & metallicos.

Ex hac variarum particularum admiſtione oritur magna diverſitas aquarum in fluviis atque puteis. Quorundam aqua ſi ad coquendos cibos adhibeatur ſubnigros eos reddit, (ferro imprægnatam eſſe indicio eſt) neque piſa ita facile ad mollitiem perducuntur, ac ſi in alia aqua decoquantur, quæ pinguis aliquantulum ſit. Ex diverſis aquis non poteſt eadem cereviſia vel ſimilis confici. Inde eſt, quod quorundam fluviorum & puteorum aquam Germani vocant, Ein hart waſſer/ nempe quæ ferreis particulis, nullis vero oleoſis & pinguibus imprægnata eſt. Albis autem ex pinguium numero eſt, ut ita loquar. Cauſa hujus varietatis petenda eſt ex varietate terrarum, per quas fluvius fertur, quæ vel ſaxeæ ſunt, vel argillaceæ, vel metallicæ.

Atque experientia teſtatur, quod fluvii quorum aqua mollis ſeu pinguis eſt, fluant per argillaceas terras. Sic omnia loca, quæ adjacent Albi, ſunt admodum fœcunda.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

Plurimorum fluviorum aquæ discrepant colori-us, gravitate, aliisque qualitatibus.

Etenim quædam aquæ sunt nigræ, quædam sub-igræ, quædam ad rubrum vergunt, quædam ad lbedinem.

Et diversitas hæc omnium maxime animad-ertitur, cum duo fluvii coëunt. Possumus enim d plures passus, ubi jam in eadem alvei parte exi-unt, aquas illas adhuc discernere. Ex quo etiam atet, quod gravitate differant, dum una magis undum alvei petit, quam altera. Quanquam hoc nanifestum magis fit per examen libræ.

Gangis aqua levissima & saluberrima censetur: amque Imperator Guzaratensis, sive Magnus Magol, quocunque loco agat, in phyalis sibi ad-erri curat, & hanc solam potat. Alii Nili aquam aluberrimam & fœcundissimam esse volunt. Gra-es aquæ pleræque ferro vel Mercurio imprægna-æ sunt.

In magnis fluviis respiciendum est ad rivos, è uibus componuntur: nam Rhenus plurimos ac-ipit minerales rivos, ita quoque Danubius auri-eros, ferriferos, vitriolatos, &c. Hinc eorum qualitas, etsi plurimi fontes parum habeant de llis.

PROPOSITIO XX.

Quidam fluvii singulis annis stato tempore adeo augentur ut extra alveos se proferant & vicinas terras inundent.

Celeberrimus inter hosce est Nilus, qui adeo crescit, ut totam Ægypti terram exceptis collibus tegat. Incipit inundatio circa decimum septimum

Junii,

Junii, & crescit per quadraginta dies, totidemqu diebus recedit, ita ut hoc tempore omnes urbes quæ in collibus pleræque extructæ sunt, videantu insulæ. Admodum antiquitas hanc Nili exunda tionem prędicavit, propterea quod in cognita ei terræ portione ante detectas Orientis & Occiden tis regiones nullus alius fluvius reperiebatur, qu id faceret, excepto Nigro, quem ideo subterrane ductu à Nilo oriri argumentati sunt. Sed quonian Seneca omnium pulcherrime descripsit Nili exun dationem, facere non potui, quin illius verba hi subjicerem: Nilus ante exortum Caniculæ auge tur mediis æstibus, ultra æquinoctium. Hunc no bilissimum amnem natura extulit ante humar generis oculos, & ita disposuit, ut eo tempore in undaret Ægyptum, quo maxime usta fervoribu terra undam altius traheret, tantum haustura quantum siccitati annuæ sufficere possit. Nam i ea parte, quæ in Æthiopiam vergit, aut nulli im bres sunt, aut rari, & qui insuetam aquis cælesti bus terram non adjuvent. Vnam, ut scis, Ægyptu in hoc spem suam habet. Proinde aut sterilis an nus aut fertilis est, prout ille magnus influxit, au parcior. Nemo aratorum aspicit cælum. Quar non cum poëta meo jocor, & illi Ovidium suun impingo? qui ait:

Nec pluvio supplicat herba Iovi.

Vnde crescere incipiat si comprehendi posset causæ quoque incrementi invenirentur. Nunc ve ro magnas solitudines pervagatus, & in palude diffusus, gentibus sparsus, circa Philas primun ex vago & errante colligitur. Philæ insula es aspera & undique prærupta: duobus in unum co ituris amnibus cingitur, qui Nilo mutantur, & ejus nomen ferunt. Vrbem totam complectitu

Han

ſanc Nilus magnus magis quam violentus, egreſ-
ıs Æthiopiam arenaſque, per quas iter ad com-
ıercia Indici maris eſt, prælabitur. Excipiunt
um Cataractæ, nobilis inſigni ſpectaculo locus.
bi per arduas exciſaſque pluribus locis rupes Ni-
ıs inſurgit, & vires ſuas concitat. Frangitur
nim occurrentibus ſaxis, & per anguſta eluctatus,
ıs, ubicunque vincit, aut vincitur, fluctuat: &
llic excitatis primum aquis, quas ſine tumultu
ɛni alveo duxerat, violentus, & torrens, per ma-
ignos tranſitus proſilit, diſſimilis ſibi. Quippe ad
d lutoſus & turbidus fluit. At ubi ſcopulos ver-
peravit, ſpumat: & illi non ex natura ſua, ſed ex
njuria loci color eſt. Tandemque eluctatus ob-
tantia, in vaſtam altitudinem ſubito deſtitutus
cadit, cum ingenti circumjacentium regionum
trepitu. Quem perferre gens ibi à Perſis collocata
non potuit, obtuſis aſſiduo fragore auribus, & ob
noc ſedibus ad quietiora tranſlatis. Inter miracu-
a fluminis incredibilem incolarum audaciam ac-
cepi. Bini parvula navigia conſcendunt: quorum
alter navem regit, alter exhaurit. Deinde multum
nter rapidam inſaniam Nili, & reciprocos flu-
ctus volutati, tandem tenuiſſimos canales tenent,
per quos anguſta rupium effugiunt: & cum toto
flumine effuſi, navigium ruens manu temperant,
magnoque ſpectantium metu in caput nixi, cum
jam adploraveris, merſoſque atque obrutos tanta
mole credideris, longe ab eo, in quem ceciderant
loco navigant, tormenti modo miſſi. Nec mergit
cadens unda, ſed planis aquis tradit. Primum in-
crementum Nili circa inſulam, quam modo retu-
li, Philas noſcitur. Exiguo ab hac ſpatio petra
dividitur Græci vocant: nec illam ulli, niſi an-
tiſtites calcant: illa primum ſaxa auctum flu-
minis

minis ſentiunt. Poſt magnum deinde ſpatium duo eminent ſcopuli, Nili venas vocant incolæ: ex quibus magna vis funditur, non tamen quanta operire poſſet Ægyptum. In hæc ora ſtipem ſacerdotes, & aurea dona præfecti, cum ſolemne venit ſacrum, jaciunt. Hinc jam manifeſtus novarum virium Nilus, alto ac profundo alveo fertur, ne in latitudinem excedat objectu montium preſſus. Circa Memphim demum liber, & per campeſtria vagus, in plura ſcinditur flumina manuque canalibus factis, ut ſit modus in derivantium poteſtate, per totam diſcurrit Ægyptum. Initio diducitur, deinde continuatis aquis in faciem lati ac turbidi maris ſtagnat: curſum illi violentiamque eripit latitudo regionum, in quas extenditur, dextra lævaque totam amplexus Ægyptum. Quantum crevit Nilus, tantum ſpei in annum eſt. Nec computatio fallit agricolam: adeo ad menſuram fluminis reſpondet, quam fertilem facit Nilus. Is arenoſo & ſitienti ſolo & aquam inducit & terram. Nam cum turbulentus fluat, omnem in ſiccis atque hiantibus locis fæcem relinquit: & quicquid pingue ſecum tulit, arentibus locis allinit: juvatque agros duabus ex cauſis, & quod inundat, & quod oblimat. Ita quicquid non adiit, ſterile ac ſqalidum jacet. Si crevit ſuper debitum, nocuit. Mira æque natura fluminis, quod cum ceteri amnes abluant terras & eviſcerent, Nilus tanto ceteris major, adeo nihil exedit, nec abradit, ut contra adjiciat vires, minimumque in eo ſit quod ſolum temperet. Illato enim limo, arenas ſaturat ac jungit. Debetque illi Ægyptus non tantum fertilitatem terrarum, ſed ipſas. Illa facies pulcherrima eſt, cum jam ſe in agros Nilus ingeſſit. Latent campi, opertæque ſunt valles: oppida

insularum modo extant. Nullum in mediterraneis, nisi per navigia commercium est. Majorque est lætitia gentibus, quo minus terrarum suarum vident. Sic quoque cum se ripis continet Nilus, per septena ostia in mare emittitur: quodcunque elegeris ex his, mare est. Multos nihilominus ignobiles ramos in aliud atque aliud littus porrigit. Ceterum beluas, marinis vel magnitudine vel noxa pares, educat. Et ex eo quantus sit, æstimari potest, quod ingentia animalia & pabulo sufficienti, & ad vagandum loco, continet. Babillus virorum optimus, in omni litterarum genere rarissimus, auctor est, cum ipse præfectus obtineret Ægyptum, Heracleotico ostio Nili, quod est maximum, spectaculo sibi fuisse delphinorum à mari occurrentium, & crocodilorum à flumine adversum agmen agentium, velut pro partibus prælium. Crocodilos ab animalibus placidis morsuque innoxiis victos. His superior pars corporis dura & impenetrabilis est, etiam majorum animalium dentibus: at inferior mollis ac tenera: hanc delphini spinis, quas dorso eminentes gerunt, submersi vulnerabant, & in adversum enixi dividebant. Recisis hoc modo pluribus, ceteri velut acie versa refugerunt. Fugax animal audaci, audacissimum timido. Nec illos Tentyritæ generis aut sanguinis proprietate superant, sed contemptu & temeritate. ultro enim insequuntur, fugientesque injecto trahunt laqueo: plerique pereunt, quibus minus præsens animus ad persequendum fuit. Nilum aliquando marinam aquam detulisse, Theophrastus est auctor. Biennio continuo, regnante Cleopatra, non ascendisse, decimo regni anno & undecimo constat. Significatam ajunt duobus rerum potientibus defectio-

nem. Antonii enim Cleopatræque defecit imperium. per novem annos non ascendisse Nilum superioribus seculis, Callimachus est auctor. Sed nunc ad inspiciendas causas, propter quas æstate Nilus crescat, accedam, & ab antiquissimis incipiam. Anaxagoras ait, ex Æthiopiæ jugis solutas nives ad Nilum usque decurrere. In eadem opinione omnis vetustas fuit. Hoc Æschylus, Sophocles, Euripides tradunt. Sed falsum esse, argumentis plurimis patet. Primo Æthiopiam ferventissimam esse, indicat hominum adustus color; & Troglodytæ, quibus subterraneæ domus sunt. Saxa velut igni fervescunt, non tantum medio, sed inclinato quoque die: ardens pulvis, nec humani vestigii patiens: argentum replumbatur: signorum coagmenta solvuntur: nullum materiæ superadornatæ manet operimentum. Auster quoque, qui ex illo tractu venit, ventorum calidissimus est. Nullum ex his animalibus quæ latent bruma unquam reconditur. Etiam per hiemem in summo & aperto serpens est Alexandriæ quoque, quæ longe ab hujusmodi immodicis caloribus est posita, nives non cadunt: superiora etiam pluvia carent. Quemadmodum ergo regio tantis subjecta fervoribus duraturas per totam æstatem nives recipit? Quas sane aliqui montes illic quoque excipiant: nunquam tamen magis quam Thraciæ juga aut Caucasus. Atqui horum montium flumina vere & prima æstate intumescunt, deinde hibernis minora sunt. Quippe vernis temporibus imbres nivem diluunt: reliquias ejus primus calor dissipat. Nec Rhenus, nec Rhodanus, nec Ister, nec Caystrus subjacent malo: æstate proveniunt. Altissimæ sunt & in illis Septentrionalibus jugis nives. Phasis quoque per id tempus &

Bo

Borysthenes cresceret, si nives flumina possent contra æstatem magna producere. Præterea si hæc causa attolleret Nilum, æstate prima plenissimus flueret. Tunc enim maximæ & integræ adhuc nives, ex mollissimoque tabes est. Nilus autem per menses quatuor liquitur, & illi æqualis accessio est. Si Thaleti credis; Etesiæ discedenti Nilo resistunt, & cursus ejus acto contra ostia mari sustinent: ita reverberatus in se recurrit: nec crescit, sed exitu prohibitus resistit, & quacunque mox potuit, inconcessus erumpit. Euthymenes Massiliensis testimonium dicit: Navigavi, inquit, Atlanticum mare. Inde Nilus fluit major, quamdiu Etesiæ tempus observant: tunc enim ejicitur mare instantibus ventis. Cum resederint, & pelagus conquiescit: minorque discedenti inde vis Nilo est. Ceterum dulcis maris sapor est, & similes Niloticis beluæ. Quare ergo, si Nilum Etesiæ provocant, & ante illos incipit incrementum ejus, & post eos durat? Præterea non fit major, quo illi flavere vehementius? Nec remittitur incitaturque, prout illis impetus fuit: quod fieret, si illorum viribus cresceret. Quid, quod Etesiæ litus Ægyptium verberant, & contra illos Nilus descendit, inde venturus, unde illi, si origo ab illis esset. Præterea ex mari purus & cæruleus efflueret, non ut nunc turbidus venit. Adde, quod testimonium ejus testium turba coarguitur. Tunc erat mendacio locus, cum ignota essent externa. Licebat illis fabulas mittere. Nunc vero tota exteri maris ora mercatorum navibus stringitur: quorum nemo narrat nunc cæruleum Nilum, aut mare saporis alterius. quod & natura credi vetat: quia dulcissimum quodque & levissimum sol trahit. Præterea quare hieme non crescit? & tunc

poteſt ventis concitari mare, aliquanto quidem majoribus. Nam Eteſiæ temperati ſunt. Quod ſi è mari ferretur Atlantico, ſemel oppleret Ægyptum. At nunc per gradus creſcit. Oenopides Chius ait, hieme calorem ſub terris contineri: ideo & ſpecus calidos eſſe, & tepidiorem puteis aquam. itaque venas interno calore ſiccari. Sed in aliis terris augentur imbribus flumina. Nilum quia nullo imbre adjuvetur, tenuari, deinde creſcere per æſtatem: quo tempore frigent interiora terrarum, & redit rigor fontibus. quod ſi verum eſſet, æſtate flumina creſcerent, omneſque putei æſtate abundarent. Deinde non calorem hieme ſub terris eſſe majorem. Aqua & ſpecus & putei tepent: quia aëra rigentem extrinſecus non recipiunt. Ita non calorem habent, ſed frigus excludunt. Ex eadem cauſa æſtate refrigeſcunt: quia illo remotus, ſeductuſque aër calefactus non pervenit. Diogenes Apolloniates ait: Sol humorem ad ſe rapit: hunc exſiccata tellus, tum ex mari ducit, tum ex ceteris aquis. Fieri autem non poteſt, ut una ſicca ſit tellus, alia humeat. Sunt enim perforata omnia, & invicem pervia. Sicca ab humidis ſumunt aliquando. Niſi aliquid terra acciperet, exaruiſſet. Ergo undas ſol trahit: ſed ex his quæ premunt, maxime hæc meridiana ſunt. Terra cum exaruit, plus ad ſe humoris adducit, ut in lucernis oleum illo fluit, ubi exuritur: ſic aqua illo incumbit, quo vis caloris & terræ æſtuantis arceſſit. Vnde ergo trahitur? ex illis ſcilicet partibus ſemper hibernis, Septentrionalibus, unde exundat. Ob hoc Pontus in inferum mare aſſidue fluit rapidus, non ut cetera maria, alternatis ultro citro æſtibus, in unam partem ſemper pronus & torrens. Quod niſi faceret, hiſce itineribus, quod cuique deeſt,

redde-

redderetur; quod cuique supereſt emitteretur, jam aut ſiccata eſſent omnia, aut inundata. Interrogare Diogenem libet, quare, cum Pontus & amnes cuncti invicem commeent, non omnibus locis æſtate majora ſunt flumina? Ægyptum ſol magis percoquit. Itaque Nilus magis creſcit. Sed in ceteris quoque terris aliqua fluminibus fiat adjectio. Deinde quare ulla pars terræ ſine humore eſt, cum omnis ad ſe ex aliis regionibus trahit: eoque magis, quo calidior eſt? Deinde quare Nilus dulcis eſt, ſi illi è mari unda eſt? Nec enim ulli flumini dulcior guſtus.

Ex hiſce Senecæ verbis cognoſcimus, quænam antiquorum, inprimis Græcorum Phyſicorum fuerint ſententiæ de exundationis Nili cauſa. Ex quibus tamen nulla vera eſt, quoniam eis temporibus nemo ad Nili fontes & vicinas gentes ex Europa pervenerat, quoniam ab Ægypto remotiſſimi ſunt. Sed hodie ſatis ea explorata ſunt & vera cauſa inventa eſt, quandoquidem tam Luſitani, quam Belgæ & Angli cum gentibus, quæ vicinæ ſunt fontibus Nili, commercia exercent in regnis Congo, Angola, Monomotapa, Soffala, Moſambique. Ex hiſce cognitum eſt, fontes Nili eſſe ingentem lacum Zaire (ſive in lacu Zaire) ſitum in procurrente Africa medio loco inter Orientale & Occidentale littus ſub gradu x ab Æquatore verſus Auſtrum, ut priori capite dictum eſt. Huic lacui vicina ſunt multa juga montium, quos Lunæ montes & unum jugum Seth vocant, ita ut Lacus tanquam in valle inter montes jaceat. Quoniam autem loca hæc ab Æquatore verſus Auſtrum jacent, ideo hiemem illis eſſe, cum nobis æſtas eſt, motus ſolaris ratio poſtulat. Sed propter parvam ab Æquatore diſtantiam frigus nullum ſentiunt,

verum pluvias (nivis loco) quotidianas duabus horis ante & post meridiem in regno Congi: nubes Solis conspectum nunquam fere permittunt: eisdem nubibus montium juga quasi tecta conspiciuntur, atque in hisce montanis locis pluviæ & imbres fere continui, qui tanquam torrentes deorsum ruunt, & omnes in Zaire lacum confluunt, ex hoc in alveum fluvii Nili, Zaire, Cuama & alios qui ex eodem lacu oriuntur, sed ideo non tantâ copiâ exundant, (Zaire tamen singulis annis inundat) sicut Nilus, quia alveus profundior & post brevem tractum in mare se exonerant. Omnes tamen eo tempore crescunt & immensam aquarum vim in mare expuunt. Hinc itaque manifesta est causa exundationis Nili, nempe copiæ, aquarum proxima causa sunt pluviæ continuæ harum autem causa adhuc latet: sed verisimile est eandem esse, quæ nobis hyeme nives generat & pluvias, quæ non tantum in Nilo, sed in nostris quoque fluviis exundationes efficiunt, ubi nimiæ cadunt, quod cuivis ex historiis notum est.

Consentit cum hac causa tempus, quo Nili exundatio incipit, & quo desinit. Etenim hyems in regno Congi & montanis illis locis, sive pluviæ incipiunt cum nostro vere, medio circiter Martio vel Aprili, (quod tempus illis tanquam Autumnus est, nempe à Martio XXI & ad Junii XXI) sed minus tunc vehementes ac in Majo, Junio & Julio. In Augusto quoque & Septembri lenes, & medio Septembri desinunt. Exundatio Nili incipit, ut dictum, decimo septimo circiter Junii, hoc nempe seculo. (Nam Herodotus de suo seculo testatur, centum diebus Nilum tunc exundasse, & totidem diebus decrevisse.) Aliquot itaque hebdomadibus prius incipere incrementum Nili necesse est, nempe

pe primo circiter Junii vel in Majo: & antequam increſcere poſſit, debuit jam aliquo tempore pluiſſe in montibus lacui vicinis, hoc eſt à Martio ad Junium vel Majum. Ideo autem tardius hodie exundatio incipit, quam olim (nempe tempore Herodoti cum Aprili videtur cœpiſſe) quia ipſe Nilus per advectam limoſam & terreſtrem materiam altiores fecit terras, quas inundabat, & ideo alveus factus eſt profundior & capacior, (ad quod ipſa fluxus celeritas etiam aliquid fecit) ita ut multo plus aquæ continere poſſit quam olim, & ideo tardius extra alveum effundatur. Neque dubitandum eſt, quin poſt multa tandem ſecula nulla ſit futura Nili exundatio: perpetuatâ enim alluvione ita accreſcent vicinæ littoris ſeu ripæ regiones vel tractus, ut margines riparum æquent & tandem altiores fiant fluminis altitudine in aquæ copia maxima.

Sed nimis multa de Nilo præter opinionem noſtram diximus.

Secundus fluvius ex iis, qui ſtato anni tempore exundant in terras vicinas, eſt Niger, fluvius Africæ non minori tractu, quam Nilus, ſed minus celebris. Eodem tempore exundat, quo Nilus. Leo Africanus decimo quinto Junii die incipere inundationem ait, & per quadraginta dies accreſcere, totidemque diebus decreſcere. Et incrementum ſumente Nigro, cymbâ per totam Nigritarum regionem vehere licet, non tamen ſine magno id fit periculo.

Tertius exundantium eſt Zaires Congi fluvius, ut dictum. Huic adde minores fluvios Congi.

Quartus exundantium fluviorum eſt, fluvius argenteus Braſiliæ, qui eodem quoque cum Nilo tempore exundat in adjacentes agros, ut Maffeus annotavit.

Quintus Ganges.

Sextus, Indus fluvius. Hi duo pluviis mensibus illarum regionum nempe Junio, Julio, Augusto extra alveos suos in terras se effundunt, ubi tunc incolæ factis stagnis aquam colligunt, ut reliquis anni mensibus, cum nullæ ferè pluviæ, inde aquam petant. Magnam agris fæcunditatem hæc inundatio affert.

Septimus plurimos complectitur, nempe quatuor vel quinque qui ex lacu Chiamay profluunt mediocri alveo & in sinum Bengalensem se exonerant, transeuntes per regna Pegu, Siam & alia. Qui regiam Siamensem præterfluit, dicitur Menan. Exundatio fit mensibus Septembri, Octobri, Novembri, quo tempore agri tecti sunt aquis & in urbibus plateæ ita ut cymbis innumeris ab una domo ad aliam tunc navigetur. Ingentem terræ fertilitatem creat.

Octavus, Macon fluvius Cambojæ, æstivis mensibus inundat. Mappæ illum male exprimunt.

Nonus Fluvius Parana, sive Paranaguasu, eodem modo ut Nilus & argenteus fluvius. Quidam eundem esse volunt cum argenteo.

Decimo. in Coromandelia Indiæ parte fluvii exundant mensibus pluviis propter copiam aquæ à jugo Gatis defluentem.

Vndecimus Euphrates, statis anni diebus Mesopotamiam inundat.

Duodecimus, Fluvius Numidiæ, Sus dictus inundat hyeme.

Alios fluvios, præter hosce, anniversario tempore exundare non memini me legisse: etsi quidam plerisque annis id faciant, nempe Obius fluvius, flavus fluvius Chinæ, &c.

Qui sine ordine vel stato tempore exundent fluvii,

vii, plurimi sunt, imo vix ullus fluvius insignis magnitudinis est,qui non aliquando in terras prorumpat ex alveo suo, ut exemplo Albis, Rheni, Visurgis manifestum est. Et nisi alvei capacitas vel riparum altitudo obstaret, omnes magni fluvii anniversario tempore inundarent, quia in vere plerique augentur valde. Et fieri potest, ut fluvius, qui antea non solebat exundare; incipiat id anniversario tempore facere, nimirum, si pars aliqua alvei propter pulvinos, vel alio modo fiat altior, littora verò non fiant altiora. Sed tunc homines solent aggeres excitare.

Causa exundationum harum unica est aquæ copia, quæ in quibusdam exemplis allatis à nivium resolutione fortassis oritur, sed in plerisque ab imbrium & pluviarum frequentia. Id tamen mirum, cur Indus & Ganges aliis mensibus inundent, quam vicini fluvii ex lacu Chiamay. Cæterum diversitatis, quæ in tempore hic observatur, causa petenda est partim ex anniversariis pluviis in vicinis locis, partim ex montibus & pluviis circa loca fontium, ut de Nilo diximus. Nos ad vitandā prolixitatem singula exempla excutere supersedemus. Fluvius Bibara in Francia aliquando sine ullis pluviis aut certe non inusitatis, sic intumescit, ut adjacenti suburbio inferat magnam vastitatem.

Cur autem omnes fere exundationes fœcundos faciant agros, causa est, quoniam aqua illa, quæ exundat, est vel pluvialis vel nivosa, quæ aquæ tum propter levitatem spirituosam tum propter sulphuream substantiam, quam in aëre admixtam habent, præ aliis mineralibus valent ad fæcunditatem, & salubres sunt. Quod autem in aqua pluvia tales spiritus & sulphur sit, probatur ex vermibus qui in ea generantur. 2. Ex facili putredi-

ne. 3. Ex ipsa destillatione Chymica. Quædam tamen flumina inundatione sua non reddunt fæcundos agros. Sed potius steriles, ut Ligeris in Gallia, cum sequana fæcundos faciat, pinguem aquam.

PROPOSITIO XXI.

Quomodo fontes prorumpunt explicare.

Propositione quarta explicavimus, unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit: hic autem quærimus, à qua vi aqua illa in terra collecta protrudatur, cum hoc sine violenta terræ remotione non videatur posse fieri. Causæ autem variæ sunt, quæ in loco aliquo fonti viam faciunt. 1. Si in loco sit cavitas quædam, aqua ipsa sine alterius causæ adjumento, exsudat vel stillat in eam, quando rependo ad illam pervenit, & deinde progressu temporis majores sibi vias facit, donec impletâ illâ cavitate effluat & flumen efficiat. Idem etiam fit sine illa cavitate, & si fons in declivitate montis sit vel etiam fastigio. Hanc etiam ob causam frequentes reperiuntur scaturigines in sylvis & locis umbrosis. Etenim aqua pluvia terram humectat, & quia calore solis liberoque aëre non statim extrahitur, allicit paulatim ad se latentem fontis futuri aquam. 2. fontibus via paratur & terra removetur à spiritibus, qui aquis in terra adhuc existentibus admixti sunt, item aquæ rarefactio in terra, propter quam ampliorem locum poscit. Etenim aquæ dum adhuc intra terram abduntur, plures spiritus gerunt. Ignes quoque subterranei non parum ad hoc faciunt. 3. Ab imbribus sæpe fontes proferuntur in lucem, nimirum imbres poros terræ ampliores reddunt, cum aqua fontis latentis se conjungunt, atque ita hæc illam sequitur propter mutuam conjunctionem & cohærentiam. 4. A terræ motu interdum fontes

fontes aperiuntur. Ita Ladon flumen, qui inter Helim & Megalenpolim olim medius erat, terrarum motus effudit. 5. Hominum industriâ interdum proferuntur, qui terras effodiunt. 6. Multi fontes ab animalibus detecti sunt, qui rostris suis terram solent eruere. Sic primum salsum fontem ex illis, qui Lunæburgenses salinas efficiunt, porcus detexit. Etenim cum eruisset terram, factâque foveâ aqua prosiliisset, quæ foveam implebat, porcus juxta consuetudinem suam in ea decubuit. Dein cum surrexisset atque calore solis exsiccatum esset dorsum, conspexerunt quidam candidum in eo colorem, quem cum accuratius contemplarentur, sal esse deprehenderunt candidum. Inde ad fontem decursum est, atque dein plures quæsiti & inventi. Vnde urbs omnes fere suas divitias omnemque splendorem obtinet. Porcus quadripartitus & infumatus in hunc usque diem asservatur in curia Lunæburgensi, ubi dependent à trabe, ita tenues factæ diuturnitate temporis, ut nihil præter corium esse videantur.

PROPOSITIO XXII.

Dato loco in terra, inquirere, an possit in illo fons seu puteus fieri.

Signa hujusce inquisitionis Vitruvius docte explicat libr. VIII Architecturæ cap. 1. ex quo Plinius & Palladius desumsere. Bellonus quædam addidit in libro edito, anno 1569. Nos ipsa Vitruvii verba apponemus: Si fontes (inquit) non profluent, quærenda sub terra sunt capita, & colligenda: quæ sic erunt experiunda, uti procumbatur in dentes, antequam sol exortus fuerit, in locis quibus erit quærendum, & in terra mento collocato & fulcto, prospiciantur eæ regiones. Sic

enim non errabit excelſius quam oporteat viſus, cum erit immotum mentum: ſed ad libratam altitudinem in regionibus certa finitione deſignabit. Tunc in quibus locis videbuntur humores ſe concriſpantes, & in aëra ſurgentes, ibi fodiatur: non enim in ſicco loco hoc ſignum poteſt fieri. Item animadvertendum eſt quærentibus aquam, quo genere ſint loca. Certa enim ſunt, in quibus naſcitur: In creta, tenuis & exilis & non alta eſt copia, ea erit non optimo ſapore. Item ſabulone ſoluto, tenuis: ſed ſi inferioribus locis invenietur, ea erit limoſa & inſuavis. In terra autem nigra ſudores & ſtillæ exiles inveniuntur, quæ ex hybernis tempeſtatibus collectæ in ſpiſſis & ſolidis locis ſubſidunt, eæ habent optimum ſaporem. Glarea vero mediocres & non certæ venæ reperiuntur, eæ quoque egregia ſunt ſuavitate. Item ſabulone maſculo, arenaque & carbunculo, certiores & ſtabiliores ſunt copiæ, eæque ſunt bono ſapore. Rubro ſaxo & copioſæ, & bonæ, ſi non per intervenia dilabantur & liqueſcant. Sub radicibus autem montium, & in ſaxis ſilicibus, uberiores & affluentiores, eæque frigidiores ſunt & ſalubriores. Campeſtribus autem fontibus ſalſæ, graves, tepidæ, non ſuaves: niſi quæ ex montibus ſub terra ſubmanantes erumpunt in medios campos, & ubi ſunt arborum umbris contectæ, præſtant montanorum fontium ſuavitatem. Signa autem quibus terrarum generibus ſuberunt aquæ, præter quod ſupra ſcriptum eſt, hæc erunt: ſi invenientur naſcentia tenuis juncus, ſalix erratica, alnus, vitex, arundo, hedera, aliaque quæ ejuſmodi ſunt, quæ non poſſunt naſci, nec ali per ſe, ſine humore. Solent autem eadem in lacunis nata eſſe, quæ ſidentes præter reliquum agrum excipiunt aquam ex imbri-

imbribus, & agris per hyemem, diutiusque propter capacitatem conservant humorem, quibus non est credendum. Sed quibus regionibus & terris, non lacunis, ea signa nascuntur non sata, sed naturaliter per se creata, ibi est quærenda. In quibus locis eæ non significabuntur inventiones, sic erunt experiundæ. Fodiatur quoquo versus locus latus pedes tres, altus ne minus pedes quinque in eoque collocetur circiter solis occasum scaphium æreum, aut plumbeum, aut pelvis, ex his quod erit paratum: idque intrinsecus oleo ungatur, ponaturque inversum & summa fossura operiatur arundinibus, aut fronde, supra terra obruatur: tum postero die aperiatur, & si in vase stillæ sudoresque erunt, is locus habebit aquam. Item si vas ex creta factum non coctum, in ea fossione eadem ratione opertum, positum fuerit, si is locus aquam habuerit, cum apertum fuerit, vas humidum erit, & etiam dissolvetur ab humore. Vellusque lanæ si collocatum erit in ea fossura, in sequenti autem die de eo aqua expressa erit, significabit eum locum habere copiam. Non minus si lucerna concinnata, oleique plena & accensa, in eo loco operta fuerit collocata, & postero die non erit exucta, sed habuerit reliquias olei & ellychnii, ipsaque humida invenietur, indicabit eum locum habere aquam: ideo quod omnis tepor ad se ducit humores. Item in eo loco ignis si factus fuerit, & percalefacta terra, & adusta, vaporem nebulosum ex se suscitaverit, is locus habebit aquam. Cum hæc ita erunt pertentata, & quæ supra scripta sunt signa inventa, tum deprimendus est puteus in eo loco: & si caput erit aquæ inventum, plures sunt circa fodiendi, & per specus in unum locum omnes conducendi. Hæc autem maxime in mon-

tibus & regionibus septentrionalibus sunt quærenda, eo quod in his & suaviora, & salubriora, & copiosiora inveniuntur: aversi enim sunt solis cursui, & in his locis primum crebræ sunt arbores & sylvosæ, ipsique montes suas habent umbras obstantes, ut radii solis non directi perveniant ad terram, nec possint humores exugere. Intervalla quoque montium maxime recipiunt imbres, & propter sylvarum crebritatem, nives ibi ab umbris arborum & montium diutius conservantur: deinde liquatæ per terræ venas percolantur, & ita perveniunt ad infimas montium radices, ex quibus profluentes fontium erumpunt fluctus. Campestribus autem locis contrario non possunt haberi copiæ, quæ & si sint, non possunt habere salubritatem, quod solis vehemens impetus, propter nullam obstantiam umbrarum eripit exhauriendo fervens ex planitie camporum humorem: & si quæ ibi sunt aquæ apparentes, e his, quod est levissimum tenuissimumque & subtili salubritate, aër avocans dissipat in impetum cœli: quæque gravissimæ duræque & insuaves sunt partes, eæ in fontibus campestribus relinquuntur.

Sed hodie neglectis signis per effossionem terræ ad ingentem sæpe profunditatem res tentatur, & plerunque inveniuntur fibræ & capita fontium seu puteorum, vel ipsi putei & fluvii.

Alii superstitiose per ramum coryli certo planetarum aspectu abscissum id cognoscere volunt.

PROPOSITIO XXIII.

Dato loco, efficere in eo fontem seu puteum, si fieri possit.

Afferemus iterum verba Vitruvii, quippe Vi-

in hiſce operibus verſati, cum nos nunquam huic operi manum admoverimus. Capite VII ita loquitur: In puteorum autem foſſionibus non eſt contemnenda ratio, ſed acuminibus ſolertiaque magna naturales rerum rationes conſiderandæ, quod habet multa variaque terra in ſe genera. Eſt enim uti reliquæ res, ex quatuor principiis compoſita, & primum eſt ipſa terrena, habetque ex humore aquæ fontes. Item calores, unde etiam ſulphur, alumen, bitumen naſcitur, aëriſque ſpiritus immanes, qui cum graves, per intervenia fiſtuloſa terræ, perveniunt ad foſſionem puteorum, & ibi homines offendunt fodientes, naturali vapore obturant in eorum naribus ſpiritus animales: ita qui non celerius inde effugiunt, ibi interimuntur. Hoc autem quibus rationibus caveatur, ſic erit faciundum. Lucerna accenſa demittatur, quæ ſi permanſerit ardens, ſine periculo deſcendetur. Sin autem eripietur lumen vi vaporis, tunc ſecundùm puteum dextra ac ſiniſtra defodientur æſtuaria, ita (quemadmodum per nares) ſpiritus ex æſtuariis diſſipabuntur. Cum hæc ſic explicata fuerint, & ad aquam erit perventum, tunc puteus ita ſepiatur ſtructura, ne obturentur venæ. Sin autem loca dura erunt, aut in imum venæ penitus non fuerint, tunc ſigninis operibus ex tectis, aut à ſuperioribus locis excipiendæ ſunt copiæ. In ſigninis autem operibus hæc ſunt facienda, uti arena primum puriſſima aſperrimaque paretur, cementum de ſilice frangatur ne gravius quam librarium, calx quam vehementiſſima mortario miſceatur, ita ut quinque partes arenæ ad duas calcis reſpondeant: mortario cementum addatur, ex eo parietes in foſſa ad libramentum altitudinis futuræ depreſſà, calcentur vectibus ligneis ferratis.

Parie-

Parietibus calcatis in medio quod erit terrenum exinaniatur ad libramentum imum parietum, & exæquato solo ex eodem mortario calcatur pavimentum ad craſſitudinem, quæ conſtituta fuerit. Ea autem loca ſi duplicia aut triplicia facta fuerint, uti percolationibus aquæ tranſmutari poſſint, multo ſalubriorem ejus uſum efficient. Limus enim cum habuerit quo ſubſidat, limpidior aqua fiet, & ſine odoribus conſervabit ſaporem: ſi non, ſalem addi neceſſe erit, & extenuari.

Propositio XXIV.

An aqua fontis ſit ſalubris, probare.

De hoc ita Vitruvius: Expertiones autem & probationes eorum ſic ſunt providendæ. Si erunt profluentes & aperti, antequam duci incipiantur, aſpiciantur, animoque advertantur, qua membratura ſint, qui circa eos fontes habitant homines. Et ſi erunt corporibus valentibus, coloribus nitidis, cruribus non vitioſis, non lippis oculis, erunt probatiſſimi. Item ſi fons novus fuerit foſſus, & in vas Corinthium, ſive alterius generis, quod erit ex ære bono, ea aqua ſparſa, maculam non fecerit, optima erit. Itemque in aheno ſi ea aqua defervefacta, & poſtea requieta & defuſa fuerit, neque in ejus aheni fundo arena, aut limus inveniatur, ea aqua erit item probata. Item ſi legumina in vas cum ea aqua conjecta ad ignem poſita, celeriter percocta fuerint, indicabunt eam aquam eſſe bonam & ſalubrem. Non etiam minus ipſa aqua, quæ erit in fonte, ſi fuerit limpida & perlucida, & quocunque pervenerit aut perfluxerit, ſi muſcus non naſcetur, neque juncus, neque inquinatus ab aliquo inquinamento is locus fuerit,

rit, sed puram habuerit speciem, innuetur his signis, esse tenuis, & in summa salubritate.

Propositio XXV.

Dato loco, apparentem fontem in illo efficere, si fieri possit.

Apparens fons dicitur, ut propos. v. docuimus, ubi aqua prosilit missa ex alio loco altiore per subterraneum ductum. Fieri autem poterit talis fons, si sit in vicinia aliquis lacus, vel fluvius, vel fons. Nimirum cuniculus agendus erit subtus terram à dato loco ad lacum vel fluvium vicinum, per quem aqua fluat ad datum locum, ut sequenti Propositione docebimus.

Propositio XXVI.

A dato fonte vel fluvio ad datum locum, fluvium deducere.

Si fons vel datus fluvius sit altior quam datus locus, facilis erit opera. Id autem exquiritur per instrumenta geodætica; & ipsa operatio dicitur librare loca producendis aquis, & differentia inter altitudinem fontis & loci dati dicitur libramentum ducendi fluvii. Effodiendus itaque est alveus à fonte vel fluvio ad datum locum, cujus libramentum magnum vel parvum sit prout celerem vel tardum volumus esse fluvium. namque Problema est Indeterminatum. Plerunque in aquæ ductibus, ut mediocris sit celeritas fluxus, ita observatur, ut in longitudine alvei ducentorum pedum depressio non sit minor semipede (aliàs enim non fluet aqua vel nimis tarde. Vitruvius in centum pedibus requirit non minorem semipede depressionem) neque major integro pede

vel

vel ad summum sesquipede (aliàs enim nimis cito & incitato cursu fluet.) Quod si fons non sit altior dato loco, instrumentis opus est, de quibus Mechanici consulendi sunt, ut etiam de multis aliis, quæ in hoc negotio sunt consideranda. Galli quidam scribunt, quod Sequana spatio quo fertur ab armamentario Parisiensi ad hortum Regium Tuilleries, in quingentis hexapedis vix uno pede deprimatur. Cæterum sciendum est in quibusdam alvei partibus non opus esse tantâ depressione si in præcedenti parte alvei aqua impetum adepta sit. Per hoc problema etiam fit conjunctio fluviorum duorum, quando ex uno fluvio in alium alveus ducitur, ut navigatio possit institui ex uno in alterum, ut ex Duina in vicinum. Ex Tanai in Volgam. Ex flavo fluvio Chinæ in Nanchinensem.

PROPOSITIO XXVII.

Quidam fluvii insignes sunt & celebres propter longos tractus, quidam propter latitudinem, quidam propter celeritatem cursus, quidam propter aquæ quam vehunt, peculiares proprietates: quidam propter duas pluresve causas ex hisce. Propositionis veritas nulla indiget probatione. Illos tantum hic fluvios enumerabimus, qui maximi sunt ex omnibus, nempe longissimi tractus, qui etiam latitudine insignes sunt: tales numerantur in tota Tellure hactenus cogniti sedecim: nempe Nilus, Obius, Jeniscea, fluvius Orellana, Argenteus, Parana, Maragnon, Omaranna, Ganges, Danubius, Canadensis sive Laurentii fluvius, Niger fluvius Africæ, Nubia, VVolga, Jansu Chinæ, Flavus fluvius Chinæ.

Post hosce, insignes sunt alvei amplitudine sed minus longi tractus, ac priores, numero viginti circiter

circiter, nempe Indus, Zaires, Cuama, fluvii è lacu Chiamay, Euphrates, Tanais, Petzora, Pesida, Tabab Siberiæ, Yrtiis Syberiæ, flumen S. Spiritus in Africa, Amana in Castilia Americana, fluvius Magdalenæ, fluvius Juliani in Chica, fluvius S. Jacobi in Peru, Rhenus, Albis, Mosa, Borysthenes, Totonteac in nova Albione.

Maximorum fluviorum decem tractus hic tantum contemplabimur, accuratiorem explicationem cum reliquis fluviis Speciali Geographiæ relinquentes.

1. NILUS, Niger, Ganges, directa fere via incedunt, reliqui plurimis & ingentibus curvaturis. Nili fons in lacu Zaire statuitur, in latitudine Australi x grad. ostium Canobicum in latitudine Septentrionali xxxi graduum. fluit ab Austro versus Septentrionem: alicubi se effundit per latum spatium, alibi admodum angustus: Cataractas duas habet. Tractus seu longitudo est milliarium circiter 630 Germanicorum, sive Italicorum 2520, pro quibus ponere licet 3000 propter curvaturas. Inundat singulis annis.

2. NIGER fluvius Africæ, sive Senega: Fons ejus in latitudine xi graduum Septentrionali, è lacu: quidam subterraneo meatu à Nilo eum derivari scribunt: indicium esse, quod singulis annis exundet eodem tempore, quo Nilus. Ostium unum est in latitudine xi eadem, quâ fons. Sed remotissimum ab Æquatore est xv latitudinis. Fluit ab Oriente in Occidentem. Abscondit se alicubi sub terram & iterum emergit. Tractus ejus est 600 circiter milliar. German. Sed minor erit, si insignes ejus curvaturas omnino negligas, major, si omnes adnumeres.

3. GANGES, in Asia. Fons ejus remotissimus poni-

ponitur in latitudine Septentrionali 43 graduum in Tartaria (sed quidam retrahunt ad 33 grad.) Ostium in latitudine eadem 22 gr. Fluit à Septentrione in Austrum. Tractus est 300 circiter milliarium Germanicorum. Exundat singulis annis.

4. OBIUS, fluvius Asiæ, ingens & ubique latus. Fons in 48 gradu latitudinis Septentrionalis ponitur in Tartariæ montibus prope turrim lapideam. Ostium in 69 gr. latitudinis. Tractus est 400 circiter milliarium Germanicorum, neglectis curvaturis. Divaricat se in duo brachia in Siberia, vel potius ramum de se emittit, qui curvo peracto itinere redit in illum, atque sic insulam efficit, in qua à Moscis & Siberis extructa est urbs, dicta Jorgoet.

5. JENISCEA, fluvius Asiæ, hactenus ignotus Geographis, sed à Moscis observatus. Multo major deprehensus est, quam Obius, à quo versus ortum abest, itinere x hebdomadum versus Tartariam: ad ejus ripam Orientalem juga montium longo tractu . porriguntur: in Occidentali ripa habitat populus quem Tingæsos appellant. Singulis annis exundat in vere ad 70 milliaria in terras Occidentales, quo tempore Tingæsi cum pecore suo & suppellectile se conferunt in montes ripæ Orientalis. Fons & ostia ignorantur: tractus non minor esse putatur, quam Obii fluvii.

6. PESIDA fluvius, aliquot dierum itinere versus ortum à Jenisсea remotus: ejus Orientalis ripa existimatur attingere Chinam & regnum Cathajæ, si modo hoc existit. Fons & ostia ignorantur: non quidem est è maximorum fluviorum numero: Sed hic pauca de eo monui, quoniam à Geographo nullo hactenus ejus mentio facta fuit, sicut etiam de Jeniscea & Yrtiis fluvio.

7. Flu-

7. Fluvius Orellana, in America, Rio de Orellana (à Francisco Orelli) censetur inter maximos totius Telluris. Fons in regno Peru provincia Quito, in latitudine 12 gr. australi (non hoc omnino certum est:) ostium xv leucarum in latitudine 2 gr. australi. Tractus dicitur esse 1500 leucarum Hispanicarum, propter magnum flexuum numerum, cum revera non superet 700 leucas. Alii confundunt cum eo, vel ejus ramum esse volunt fluvium Maragnon. Latus alicubi est 4 vel 5 leucarum, sed non tam ex fonte, quam pluviis in montanis Peru cadentibus aquas accipit, unde mensibus siccis illorum montium non vehit aquæ multum, de quo vide Cap. Et quidam moderni multum detrahunt de ejus magnitudine.

8. Fluvius argenteus, Argyropotamus, Rio de la Plata, Brasiliæ. Fons in montanis Peru. Ostium in latitudine 37 gr. australibus idque esse dicitur 20 leucarum: Sed quando exundat plurima ostia habet, quæ quidam pro uno numerant: alio tempore non vehit multum aquæ. Incolæ vocant Paranaguasu, hoc est, Aquam tanquam mare, ut quidam annotant.

9. Omarannan, itidem Brasiliæ fluvius è montanis Peru profluens longo tractu. Tres hi magni fluvii Brasiliæ, nempe Orellana, Argenteus, Omarannan in mediterraneis locis Brasiliæ alicubi coëunt in quibusdam lacubus, & ex iis rursus emergunt sejuncti.

10. Canadensis, sive fluvius S. Laurentii, inter Canadam & novum Belgium fluit in America Septentrionali. Fons in lacu qui dicitur des Iroquois: ostium amplum in 50 gr. latitud. Septentr. magna ejus est latitudo: tractus non minor 600 milliaribus Germanicis.

PROPOSITIO XXVIII.

In quorundam fluviorum alveis reperiuntur voragines & gurgites.

Sic in fluvio Sommona Picardiæ inter Ambianum & Abbavillam cæcus gurges eſt, in quem aquæ tanto impetu præcipitant, ut ſonitus ad aliquot milliaria audiatur. Plura exempla colligant ſtudioſi harum rerum.

PROPOSITIO XXIX.

Aqua fluviorum eſt levior quam marina.

Cauſa facilis eſt cognitu, nimirum marina multum ſalis gerit.

Inde fit, ut quædam in fluviis mergantur ad fundum ſive ſubſideant, quæ in mari natabant vel fluitabant, quod frequenter accidit in navibus valde oneratis, quæ à mari ſuſtinentur, in fluviis, ubi fere in portu navigant, merguntur. Varia autem eſt proportio inter haſce aquas, quia neque marina ubique ejuſdem gravitatis, neque diverſorum fluviorum aquæ. Eſt tamen proportio circiter, quæ 46 ad 45, ut 46 unciæ aquæ fluvii æque ponderent 45 marinis.

CA-

CAPUT XVII.

De Aquis mineralibus, Thermis & Acidulis. Quoniam multa liquidorum sive aquarum sunt species, quarum peculiares proprietates admirantur homines, ideo Geographi de illis quoque solent agere, sed omnes hactenus præter nudam appellationum recitationem & recensionem quorundam mirabilium fontium nihil solidæ cognitionis adjunxerunt. Nos vero magis clare & cum causarum explicatione hæc tractabimus.

PROPOSITIO I.

NUlla aqua pura est & elementaris, sed continet sive admixtas habet particulas, quales in terrestribus corporibus reperiuntur, non tamen particulæ hæ terra sunt, sed variæ, spiritus, olea, &c. Mineralis autem aqua vocatur illa, quæ tot talesve particulas diversæ ab aqua naturæ continet, ut ex eis nanciscatur vel habeat insignes qualitates, quas sensu deprehendimus, sive sensu notabiles admodum vel sensum ferientes proprietates.

Propositionis veritas per experientiam manifesta est, & tam ex saporum differentiis quam ex ipsa destillatione probatur: atque omnes Physici consentiunt, aquam simplicem sicut & alia elementa ab aliis secreta in natura non existere. Causa est varia & perpetua particularum agitatio. In aquis autem, ut in specie de nostra materia dicamus, causa admixtionis heterogeneorum spi-

ſpirituoſas particulas accipiunt. Pluvia vero & ipſe aër aquam tangens multis diverſis particulis conſtant.

Aquæ itaque univerſæ admixtas habent alterius naturæ particulas: ſed non in omnibus eadem harum copia. In Rhenum quidem, Danubium, Albim, atque in omnes majores fluvios influunt alii rivi imprægnati mineralibus particulis, & quidem tali copia ut ſenſum feriant: ſed quia præter hoſce multi alii rivi in eos influunt non imprægnati tali ad ſenſum notabili copiâ particularum heterogenearum, & præterea maxima pars aquæ, quam vehunt, ex pluvia eſt & aëre, ideo quoque in iſtis majoribus fluviis non manifeſte ſentiuntur particulæ illæ heterogeneæ, quas diximus illos accipere; ſed arte debent ab illis ſeparari, ſi quis illas ad ſenſum cognoſcere velit. Cæterum *illas demum minerales appellabimus, quæ aliquam inſignem proprietatem præter vulgarem aquam habent*, hoc eſt, quæ heterogenearum particularum talem continent admixtionem, ut inſignem & ſenſibilem inde poſſideant qualitatem.

PROPOSITIO II.

Aquæ minerales triplices ſunt.

Quædam corporeæ, (deeſt aptius vocabulum) aliæ ſpirituoſæ, reliquæ ſimul corporeæ & ſpirituoſæ. Aquas corporeas minerales voco, quæ continent particulas ſolidas & rixas mineralium ſive foſſilium, ita ut hæ ab aqua ſeparari & viſu cognoſci poſſint. Corporeæ hæ duplices ſunt: quædam particulas illas foſſilium ſive mineralium vehunt inſignis magnitudinis, ut ſine aliqua opera vel levi certe in aqua conſpiciantur; neque ſunt proprie loquendo aquæ commixtæ. Tales ſunt, de quibus

quibus in præcedenti capite, propositione diximus, quod in eorum aqua granula auri, argenti, &c. contineantur, qui fluvii propterea dicuntur auriferi, argentiferi, &c. Verum hæ aquæ non sunt, proprie loquendo, appellandę minerales, quoniam non habent illas particulas sibi commixtas sed liberas, neque ab illis ullam accipiunt proprietatem vel qualitatem: quoniam tamen tales quoque fluvios homines admirantur, & habet illorum explicatio magnam affinitatem cum aquarum mineralium proprie dictarum enodatione, ideo sub generali mineralium appellatione comprehendere volui. Possunt ad hanc classem reduci fontes bituminosi, &c.

Corporeæ vero minerales aquæ, magis propriè dictæ, sunt, quæ solidas quidem particulas fossilium continent, sed adeo exiguas, & parvas, penitusque commixtas, ut visu non statim dignoscantur, sed vel arte vel longo temporis tractu subsidentes & concrescentes in sensilem collectionem sive copiam redigantur, ut sunt fontes salsi, sulphurei, &c. & aquæ Chymicæ, in quibus metalla dissoluta.

Aquæ spirituosæ sunt, quæ volatilem tantùm Spiritum, qualis in mineralibus reperitur, non verò fixas particulas continent, & propterea nullæ ex illis possunt elici visu notabiles.

Aquæ corporeæ simul & spirituosæ dicentur à nobis illæ, quæ & fixas sive solidas & volatiles seu spirituosas mineralium particulas in se habent. Specierum harum exempla afferemus in sequenti.

PROPOSITIO III.

Quomodo aquæ minerales generentur explicare,

1. Si aqua feratur rapido curſu per ſubterraneos meatus, in quibus terræ metallicæ & minerales minus denſæ ſunt, manifeſtum eſt, quod ab hiſce aqua illa abripere poteſt & ſecum avehere granula iſtorum mineralium. Hæc itaquæ eſt generatio aquarum mineralium corporearum grana vehentium.

2. Si ſint mineralia imperfecta, vel minus denſa, ut vitriolum, ſulphur, &c. vel etiam ſalia, quæ ſuâ naturâ facile uniuntur aquis, per talium mineralium terras ſive fodinas ſi feratur aqua aut rivus, vel ſi rependo per haſce terras (ſine alveo vel ductu, ut in generatione fontium explicavimus capite præced. propoſit.) aqua perveniat ad fontem, habebit hæc admixtas atomos iſtorum mineralium, & erit aqua mineralis corporea ſubtilis commixtionis ſecundum atomos. An verò aqua poſſit atomos metallorum per iſtum modum ſibi unire dubitatur, quoniam ea dura ſint & ſolida, neque facile uniuntur aquæ. Ego fieri id poſſe exiſtimo, ſed non ab aqua ſimplici, ſed à vitriolata & ſalſa ſpirituoſa, quæ ſimilis ſit aquæ forti Chymicorum. Sicut enim hæ aquæ fortes ſolvunt metalla in atomos & ſibi intimè uniunt, ita ut non ad fundum cadant, niſi arte ſeparentur: ita quoque ſi tales aquæ ferantur per terras metallares, poterunt metallicas particulas in atomos ſolvere & ſibi unire. Hoc itaque modo explicata eſt generatio aquarum mineralium corporearum ſecundæ claſſis.

3. In terræ viſceribus antequam generentur metalla, vapores & fumi condenſantur ad extantes petrarum angulos, quibus adhærent; & primò mollem in ſubſtantiam coëunt, deinde condenſantur. Si itaque aquæ ferantur vel repant per terras,

ubi tales vapores sunt & excitantur, impraegnantur illis, & ita fiunt aquae minerales spirituosae metallicae. Mineralia vero imperfecta alio modo efficiunt aquas minerales suae naturae, nimirum quia ipsa à calore subterraneo vel proprio calefacta emittunt spiritus, vapores, ut sulphur, vitriolum, sal, carbones, &c. Et tales fumi & exhalationes continuè fiunt in locis talium mineralium, per quae si aqua repat, impraegnabitur illo spiritu. Sunt, qui existimant, spirituosas hasce aquas generari posse à sola delatione per metallicas terras, vel à diuturna mora super eas sive in fodinis earum: sed certum est ex experientia, quod aquae nullam accipiant à metallis & mineralibus qualitatem, si vel centum annis haec in illa immersa jaceant. Opinione itaque hac rejecta, dicemus generari illas aquas, sive spiritum accipere 1. à semine metallorum, ut ita dicam, sive à primordiis. 2. Vel dicemus illas aquas jam impraegnatas esse aliis subtilibus spiritibus vitrioli, salis, quorum beneficio è duris metallis extrahatur spiritus: sed huic causae vel modo generationis minus tribuo, quia iterum de generatione aquae spirituosae mineralis vitrioli & salis quaestio erit.

4. Ex hisce simul patet, quomodo aquae minerales, quae simul corporeae sunt & spirituosae generentur.

Propositio IV.

Aquarum mineralium innumerae sunt species pro varietate & diversitate particularum, quas continent ex diversis mineralibus.

In praecedenti propositione ostendimus & explicavimus, quomodo aquae minerales accipiant particulas illas, (ex quibus admirandae earum

qualitates oriuntur) à mineralibus ſive foſſilibus. Quoniam itaque variæ ſunt mineralium ſpecies, inde fit ut etiam variæ ſint & qualitatibus admodum differentes aquæ minerales, imò infinitæ ferè. Neque enim ab una tantum mineralis ſpecie ſingulæ aquæ ſunt imprægnatæ, ſed ſimul à pluribus plurimæ. Quare aquæ minerales erunt ſimplices vel mixtæ. Et mixtæ vel è duobus vel è tribus vel è quatuor vel è pluribus foſſilibus aliquid habebunt.

Inde 1. aquæ metallicæ, nempe aureæ, argenteæ, æreæ, ſtanneæ, plumbeæ, ferreæ.

2. Aquæ ſalium, nempe ſalis communis, nitroſæ, aluminoſæ, vitriolatæ, &c.

3. Aquæ bituminoſæ, ſulphureæ, antimoniales, carbonum, ambræ, &c.

4. Aquæ terrarum & lapidum, nempe calcariæ (quæ è lapide calcario acceperunt particulas) cretaceæ, ochræ, cinnabaris, marmoreæ, alabaſtrinæ.

5. Aquæ mercuriales, &c.

Denominationes hæ ſive ſpecies aquarum intelligendæ ſunt juxta triplicem modum, quo in Propoſitione ſecunda diximus aquas minerales eſſe, ſive ex foſſilibus particulas accepiſſe, nempe 1. aliæ corporeæ, & quidem vel ad ſenſum manifeſtum, vel corporeæ per ſubtilem & accuratam commixtionem. 2. aliæ ſpirituoſæ. 3. aliæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ. Hæ differentiæ ad ſingulas mineralium aquarum ſpecies applicandæ ſunt. Nimirum (ut uno vel altero exemplo id oſtendamus) aureæ aquæ ſunt 1. corporeæ quæ grana auri vehunt ejus magnitudinis, ut in ſenſum incurrant levi operâ, neque ea ſibi admixta accuratâ cohærentiâ habent. 2. corporeæ quæ admodum

modum exiguas auri particulas, & quidem arctè satis ipsi aquæ commixtas possident, quales existere puto, etsi in natura auri vel minima granula in aqua petunt fundum, posse tamen tales esse, manifestum est ex aqua regia Chymicorum, in qua aurum in atomos dissolutum est. Sed hæc aqua regis non est simplex: ideo neque aquæ illæ, quæ in natura reperiuntur admixtas habere atomos auri, aliis mineralium particulis carent. 3. aureæ spirituosæ, quæ spiritum & vaporem in terra concepit, ex quo aurum generari solet. 4. aureæ corporeæ simul & spirituosæ, quæ & atomos auri & vaporem generandi auri possident.

Eodem modo quadruplicem hanc differentiam applicare debent lectores ad singulas aquarum mineralium species tam simplices, quam mixtas, (unde innumeræ species existunt, quandoquidem vel corpora fossilium, vel spiritus, vel unius corpus cum alterius Spiritu sunt conjuncta in aqua.) Sic aquæ plumbeæ quadruplices, nempe 1. corporeæ manifestò. 2. corporeæ subtili mixtione. 3. Spiritu plumbi infectæ. 4. Spiritu simul & atomis plumbi imprægnatæ. Sic ad vitriolatas, sulphureas, mercuriales aquas, &c. applicandæ sunt quatuor illæ diversæ participationes mineralium, & magis quidem ad hasce, nempe ad salsas, vitriolatas, sulphureas, quoniam in hisce ipsa natura quadruplicem istam varietatem exhibet, in metallis dubito, an corporeæ subtilis mixtionis existant per naturam: raræ quoque sunt spirituosæ metallicæ: sed frequentissimæ sunt aquæ salium, sulphuris, &c. tam corporeæ quam spirituosæ, quoniam & in pluribus terræ locis hæc fossilia reperiuntur, & in majori copia, & facile patiuntur abradi particulas suas, fumum quoque & vapo-

rem frequenter emittunt. Explicabimus exemplo uno quadruplicem hanc varietatem participationis, & quidem in auro 1. In capite præcedente Propos. XVI. enumeravimus rivos, qui grana auri vehant & gaza hac accolas exhilarent quales in Tyrolensi Comitatu & vicinis locis multi sunt, & diximus, ipsum Rhenum, Albim, Danubium atque majores fluvios plerosque in quibusdam locis vehere grana auri (sicut etiam aliorum metallorum & mineralium) quoniam rivos auriferos accipiunt. Rhenus auri granula luto & arenæ commixta vehit plurimis locis sed præcipue ad hæc: 1. Prope Curiam in Rhætia. 2. Ad Meinfeldiam. 3. Ad Eglinsau. 4. Ad Seckingam. 5. Ad oppidum Augst. non procul à Basilea. 6. Ad Novioburgum. 7. Ad Seltz. 8. Ad VVormatiam. 9. Ad Moguntiam. 10. Ad Bacherach. 11. Ad Bononiam, &c. Rivos auriferos, quos Rhenus accipit, videre poterunt lectores in Thurnheusero, sicut etiam illos, quos Danubius & Albis. In hujus, Albis nempe, aqua, reperiuntur granula auri: 1. Ad Leutmeritz in Bohemia. 2. Ad Purn. 3. Ad Dresdam in Misnia. 4. Ad Torgam. 5. Ad Magdeburgum. 6. Ad arcem Lauenburg, quinque milliaribus ab Hamburgo. Plurimos auriferos rivos vide in citato Thurnheuseri libro, ubi etiam aliorum metallorum & mineralium vectrices videre poteris.

Hæ itaque aquæ sunt aureæ corporeæ primi modi nempe granosæ, quæ minus propriè minerales vel aureæ dici possunt, quoniam aurea granula non sunt aquæ permixta, sed tantum à rapido vel celeri cursu aquæ devehuntur: & ipsæ aquæ simplices sunt. 2. Aquæ aureæ corporeæ, subtilis commixtionis, nempe cujus aquę atomi permixtæ sunt

sunt & unitæ atomis auri, sicut diximus esse aquas Chymicorum Regis, quæ aurum dissolvunt & sibi per atomos uniunt. Quoniam itaque in natura esse possunt aquæ similes aquis chymicorum, si illæ per aureas terras, vel fodinas ferantur, abradent & dissolvent quasdam ab eis atomos aureas cum terreis. Tales aquæ aureæ esse videntur plurimi rivi, quos Thurnheuserus auri participes esse scribit & enumerat in Descriptione Danubii, Rheni, &c.

3. Aquæ aureæ spirituosæ paucæ sunt & nonnullæ fortasse ex iis, quos enumerat nominatus Thurnheuserus. Minus autem sensiles vel notę sunt tales aquæ, quoniam raræ & in parva copia sunt aureæ terræ & fodinæ, præterea, ubi sunt, minia aliorum mineralium copia simul adest, unde aqua multo plures spiritus accipit. Participes tamen spirituum aureorum statuuntur rivi quidam in altis Bohemiæ Alpibus, in Silesia & monte, quem vocant Fichtelberg: piperinæ quoque thermæ in Curiensi Episcopatu imprægnatæ esse creduntur tali spiritu, sed propter aliorum admixtionem in majori copia minus sensilem qualitatem aquæ acceperunt ab illo.

4. Aquæ aureæ, quæ simul & atomos auri & spiritum vehant, sunt quædam ex rivis à Thurnheusero annotatis.

Addamus exemplum aquarum salsarum.

1. Salsæ corporeæ, quæ nempe particulas salis crassiores neque accurate mixtas vehunt, plurimæ sunt, & satis cuivis notæ, ut fontes quidam ex quibus sal conficitur: ipsa marina aqua huc pertinet, si crassior facta sit ignis calore.

2. Salsæ corporeæ subtiles, quæ in minimas atomos redactum sal continent, sunt illæ, quæ

cum salsissimæ sint, tamen admodum pellucidæ & subtiles existunt, sicut fontes multi salsi & aqua marina tenuis: etsi in hac subtili commixtione magna sit differentia: pertinet huc omnium animalium urina.

3. Salsæ spirituosæ, quæ non salis particulas, sed Spiritum salis continent tales sunt, ut si vel multa dolia earum coquas, nihil tamen salis accipies, quales non paucæ in Germania & alibi, sed raro simplices inveniuntur.

4. Salsæ corporeæ simul & spirituosæ, quæ & salis particulas & Spiritum habent.

Omnes fere corporeæ habent quoque aliquam Spirituum salinorum portionem, sed pleræque exiguam. Ita ad urbem Saltzingam prope Rhenum fontes salsi sunt, quorum aqua etsi aliis aquis sit salsior, tamen minus salis largitur, quoniam acris ejus & salsus sapor acuitur à spiritibus sive sale volatili, qui in coctione avolat.

Ex hisce patet, quomodo quadruplex ista differentia participationis sit applicanda ad singulas aquarum mineralium species, nempe ad aquas Vitriolatas, aluminosas, plumbeas, &c.

PROPOSITIO V.

Differentias celebriores aquarum mineralium enumerare.

In præcedentibus propositionibus explicavimus veras mineralium aquarum species & differentias desumtas ab ipsa earum essentia nempe à particulis mineralium, quas vehunt, sive quibus imprægnatæ sunt. Verum enimvero illæ differentiæ quoniam non ita incurrunt in sensus & præterea propter variam mineralium mixturam varias aquis proprietates communicant, ideo minus vul-

go sunt notæ, quandoquidem à manifestis sive in sensum incurrentibus qualitatibus omnium corporum denominatio & aquarum celebritas oritur apud homines, quarum apertarum qualitatum & proprietatum explicatio & causæ petendæ sunt ex intima rerum compositione. Celebres itaque & ab hominibus vulgaribus quoque cognitæ aquarum vel potius liquorum è terra promanantium differentiæ seu species sunt hæ decem. 1. *Acidæ.* 2. *Amaræ.* 3. *Calidæ.* 4. *Frigidæ admodum.* 5. *Oleosæ & pingues.* 6. *Venenosæ, sive lethiferæ.* 7. *Coloratæ.* 8. *Ebullientes.* 9. *Convertentes res minus duras in duriores, vel alio modo corpora injecta aut tincta mutantes.* 10. *Salsæ.* 11. Hisce addi possunt illæ, quæ aliis quibusdam mirabilibus proprietatibus præditæ sunt. Ad hosce classes studiosi harum rerum redigere poterunt omnes aquas, quæ ab autoribus descriptæ reperiuntur. Nos breviter earum generationem, differentias & quædam exempla afferemus.

PROPOSITIO VI.

Aquarum acidarum causam sive generationem, differentias & species explicare.

Magna est aquarum vel fontium acidorum celebritas, vocant vulgo, Acidulas, Germani, Saur-brunnen.

1. *Oriuntur* ex admistione Spiritus Vitrioli, salis, & aluminis, quæ mineralia partim simplicia partim aliis mineralibus magis aut minus admixta in terræ cavitatibus reperiuntur, inprimis in ferro. Causam hanc acidularum veram esse, probamus 1. quia ubique fere, ubi tales acidulæ prorumpunt, reperiuntur fodinæ vitrioli, salis, aluminis. 2. quia Spiritus Vitrioli & salis sunt

acidi, ſicut etiam ſulphuris quidam ſpiritus, ut notum eſt ex Chymia. 3. quia ex aquis hiſce acidulis nullum corpus acidum, ſed Spiritus ſeparantur, qui omnino ſimiles ſunt ſpiritibus Vitrioli, ſalis, &c.

2. *Magna eſt acidularum copia* in variis regionibus, præcipue ubi fodinæ abundant. In Sola Germania numerus earum ad millenarium fere accedit. Cauſa eſt, quia ſpiritus acidus omnibus ferè corporibus ineſt, quoniam elementarem eum eſſe diximus capite VII. Propoſitione I. Reperitur in omnibus herbis & fructibus.

3. Differentia acidularum inſignis deprehenditur. Quædam adeo acidæ, ut aceti loco illis utantur homines, qualis fons in Siciliæ provincia Nicana invenitur: in Germania fons ad Ellebogam inſignis aciditatis. Alii acidi fontes appellantur vinoſi, quod aciditate ſua referant vini gratiſſimum ſaporem, inter quos inſignis eſt ille, qui in Comitatu Germaniæ Catzenellebocenſi ad oppidum Schvvalbach invenitur. In agro Lugdunenſi Galliæ ad oppidum S. Baldomari fons, dictus fortis (fontaine fort) vini penuriam ſupplet, & ſi ejus una quarta pars vino miſceatur, nil vini ſapori deperit: ſi affundatur farinæ, fermentat ſtatim: non poſſunt in ea coqui cibi: avolat enim propter ſubtilitatem: ſalubris eſt, adeo ut oppidani rarò utantur Medico.

In Aquitania non procul ab urbe Beſſa ſimilis fons acidulus vinoſus, cujus aquæ ſi tantum ſextam vini partem miſceas, merum te bibiſſe credideris nullâ aquâ dilutum. In Romano agro acidulus fons aluminoſus, vino miſtus gratiſſimum præbet potum. Ingens eſt in Germania ſuperiori acidulorum numerus, quorum quidam in Danubium,

bium, alii in Rhenum influunt. Plurimi in dicto comitatu Catzenelleboci, in Trevirensi provincia, Tyrolensi, Rhætia, Vindelicia; celebris est prope Anderna, dictus Heilbrun. In agro Toletano Hispaniæ juxta pagum Valentiolam fontes sunt, qui in imo deprehenduntur acidi & vinosi saporis, in superiori parte dulces, quod Baccius fieri propterea existimat, quoniam acidæ & nitrosæ partes subsideant. Ego autem, modo vera sit traditio, fieri existimo propter spiritus subtilitatem, qui ad superficiem delatus statim exspiret.

Alii aciduli fontes sunt astringentes & palatum contrahentes, quod indicium est ferrearum particularum & calechanti sive vitrioli admixtionis, ut etiam aluminis, &c.

Acidulorum fontium aqua cælo nebuloso & pluvioso minus acida deprehenditur, quod indicium est aëris condensati admixti.

Item si calori exponatur aqua illa, vel si in vase aperto stet aliquot horis, vel longo itinere non benè tecta frigidis vasibus portetur, amittit statim aciditatem, quod indicium est à subtili Spiritu dependere illarum aciditatem.

Habent tamen etiam atomos ipsius vitrioli, aluminis, ferri, salis, atramenti, &c. & argillæ, sabuli, &c. Hoc probatur ex ea materia, quæ conspicitur adhærescere Canalibus, per quos fluunt fontium horum aquæ.

Exempla studiosi sibimet colligant ex autorum lectione. In Rhenum influunt acidi fontes sive rivi ad minimum ducenti: sed propter spirituum subtilitatem nihil in Rheno sentitur aciditatis.

Cur in locis Septentrionalibus nulli aciduli fontes sint, quæres? Causam esse puto defectum caloris subterranei & nimiam densitatem terra-

rum : ſicut ob illam cauſam quoque fit, ut nullum vel exiguum in illis regionibus aurum inveniatur.

PROPOSITIO VIII.

Fontium calidorum, quos thermas appellant, generationem explicare, & celebrium loca.

Germani vocant, Warmbad. Celebres ſunt, fons Iſlandiæ omnium fervidiſſimus judicatus, quippe cujus aqua, nil differat ab ea, quæ igne ad ſummum caloris gradum perducta. Sed in Japonia fontem adeo fervidum prorumpere ſcribit Caronius, ut ignis vehementiſſimi licet fervore nulla aqua ad eum gradum fervoris perduci poſſit triplo etiam diutius retinere aquam, quam noſtra aqua calefacta conſueverit. Fluit non continue, ſed bis de die per unam horam cum ingenti ſpirituum impetu, & ſtagnum efficere, quod ex alio cognovi appellari ab incolis ſingacko, hoc eſt, infernum.

Poſt illum inſignes calore fontes ſunt ſive thermæ Badenſes in Helvetia, huic ſuccedunt thermæ Apponenſes in Italia. Vulgarium magnus in Germania ſuperiori eſt numerus, ſicut etiam aliis in locis. In Scotia lacus eſt & fluvius Neſſa, qui calidus quidem non eſt, nunquam tamen frigore congelatur.

Cauſa & generatio thermarum eſt. 1. Admixtio ſulphurearum particularum dum aqua per ſubterraneos meatus fertur vel potius dum repit per fodinas ſulphureas ad collectionem circa fontes. 2. Fumi vapores & exhalationes inter terram, ubi ſulphur eſt, purum vel impurum, ut carbones foſſiles, ſuccinum, &c. Etenim hæ materiæ continue fumum calidum emittunt, quæ aquas illuc

istuc delatas vel per ista loca prorepentes calefaciunt. Plurimis tamen & plerisque thermis admixtæ sunt particulæ aluminis, ferri, nitri, unde etiam acidiusculum & astringentem saporem habent. Thermæ omnes fere, quas novimus, sine cessatione fluunt, exceptis piperinis Germaniæ, quæ in Rhetia non procul à Curia celebres sunt, & præter sulphur continent etiam auri aliquid & nitri non parum. Erumpit harum thermarum aqua quotannis circa tertium Maji: desinit fluere die XIV Septembris circiter. Celebres thermæ in Germania sunt plumbariæ in Lotharingia, Emsebadæ supra Constantiam, in Alsatia prope Gebersueilum, in Marchionatu Bada. In VVirtebergensi Ducatu, VVildbad. Cellenses; Blasianæ prope Tubingam, &c. In Japonia quoque & insulis Indicis multæ sunt. In Insulis Azoribus ita fervidæ, ut ovum in eis coqui possit.

PROPOSITIO IX.

Oleosorum & pinguium liquorum è terra manantium generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Quidam fontes bituminosum liquorem effundunt, alii aquam pinguem, sive aquam cui guttæ oleosæ innatant. In Scotia duobus milliaribus ab Edenburgo fons scaturit, cui olei nigri guttæ innatant totâ superficie: Incolæ eo utuntur ad cutem molliendam & tollendam scabritiem. Sic apud veteres celebre erat flumen Ciliciæ, dictum Liparis, in quo natantes vel lavantes ab ipsa aqua ungebantur. An hodie existat, dubito. Similiter Æthiopiæ lacus erat, qui unctos homines efficiebat, qui in eo nataverant: erat etiam Indiæ fons, qui sereno cœlo emittebat olei magnam multitu-

 dinem.

dinem. Carthagini fons erat, in quo natabat insuper oleum odore, uti scobe, citreo, quo oleo etiam pecora solebant ungi. Zacyntho & circa Dyrrachium atque Apolloniam (teste Vitruvio) fontes erant, qui picis magnam multitudinem cum aqua vomebant. Babylone lacus amplissima magnitudine, qui Limne asphaltis appellatur, habebat supernatans liquidum bitumen, quo bitumine & latere testaceo structo muro Semiramis circumdedit Babylonem. Hodie quoque ad Monasterium Bavariæ Degemsce fons est, cujus superficiei oleum innatat & quotidie aufertur. Magni quoque in Syria & Africa lacus sunt, qui maximas moles bituminis emittunt. Acidulis quoque Schvvalbacensibus vase exceptis si per aliquot horas quietæ fuerint guttulæ exiguæ olei innatant. Major ejus copia in fonte quem vocant Oelbrunn non procul à Hagenavv ad pagum Lamperschloch. In multis etiam thermis reperiuntur bituminosæ particulæ si quietæ steterint per aliquot dies: In regni Neapolitani thermis quæ dicuntur balneum Petrolei.

Fontes autem, qui non oleum aquæ innatant, sed merum pinguem seu bituminosum liquorem effundunt, sunt etiam plurimi. Prope Gersbarchium in valle dicta Leberstbal ex antiquata & exhausta fodina crassum oleum seu bitumen profluit, quo rustici illinunt axes curruum, neque incolæ ejus excellentiam norunt: Thurnheuserus docet ex eo parare nobile balsamum. In Sumatra insula fons est, ex quo naphta instar olei manat, alii balsami speciem esse dicunt: Ambræ quoque fontes ibidem esse dicuntur. In Peruvia prope mare fons bituminosus rivum in mare emittens, incolæ utuntur picis loco, neque alia utuntur materia.

teriâ. In Perſia non procul à Schimachia ad excelſum montem Barmach in valle fontes bituminoſi ſeu naphtæ triginta circiter ſed in profundis puteis ſcaturientes cum impetu : profunditas eſt duarum circiter majorum ulnarum, (Klaffter) additi ad deſcenſionis commoditatem gradus lignei : emittit ſulphureum validumque ſpiritum : duplicis eſt coloris , in quibuſdam rubri , in aliis albi coloris, hujus odor gratior.

Cauſa horum bituminoſorum fontium eſt ſulphurea & bituminoſa materia in terræ viſceribus à calore & ſpiritu liquefacta atque protruſa. Differentiarum cauſa ex ipſorum pinguium mineralium differentiis, ut ſuccinum, ambra, oleum Petrolei, pix, naphtha, bitumen, &c. petenda eſt.

PROPOSITIO X.

Aquarum amari ſaporis generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur , enumerare.

In Coromandelii littoris Indiæ regionibus fontes & putei multi aquam habent amaram , etſi ex petris fluant vel in petris ſcaturiant. In Ponto ſive Aſiæ minoris provincia parvulus rivus ad Callipadum oppidum , dictus Exampeus amarus admodum reddit Hypanem fluvium, cui influit, amarum. Plura exempla lectores ipſimet colligant.

Oriuntur ab impuro ſulphure, bitumine, nitro, atramento, cupro : ſicut aqua in vaſe cupreo diu relicta acquirit amarum ſaporem. Quod vero Molina in deſcriptione Galæciæ tradit , non fit mihi veriſimile , nempe in Hibernia lacum eſſe , cujus aqua per ſemiſſem diei ſit dulcis , altera ſemiſſe ſit amara.

Lacus Aſphaltites Palæſtinæ, quem mare mortuum

tuum vocant, amaram aquam habet propter impurum bitumen, unde ad pingues aquas prioris propositionis referri debuisset. Tetrum emittit odorem & vaporem: Ligna non finit fundum petere: neque dulcescit, etsi Jordanum continuo fluentem absorbeat: venenatus est, quia arsenicum continet.

PROPOSITIO XI.

Fontium admodum frigidorum causam explicare & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

In Delphinatu Galliæ, non procul à Vienna fons est tantæ frigiditatis, ut bibentibus ora intumescant, neque manus in eo contineri queant: non minuitur exhaustâ aquâ, nec augetur ab infusa. In Troglodytica Arabia vel Æthiopia fontes frigidissimi, etsi magnus Solis ibi sit æstus. In stiria, quatuor milliaribus à Gretz fontes tam frigidi in profundo scaturientes, ut nemo possit ex eis fluentem vel haustam aquam potare.

Primo lapide à Culma fons magno spiritu emittit aquam quasi ferventem, cum tamen sit frigidissima, unde vocant insanam.

Causa horum fontium frigiditatis est. 1. admixtio nitri & aluminis, item Mercurii, ferri, &c. 2. profunditas scaturiginis, propter defectum radiorum solarium & sulphurei subterranei caloris.

Sunt etiam fontes quidam, qui alternatim sunt calidi & frigidi. In Catalonia lacus & fons salsula hyeme tepidus, æstate frigidissimus. Hoc illi cum multis commune est. Causam esse puto, quod æstate pori Telluris sunt aperti, per quos, calidi spiritus erumpunt: hyeme clausi, unde intus coercentur calidi furni, qui aquam calefaciunt,

ciunt. Ita quidam fontes nocte sunt calidiores, quam die.

PROPOSITIO XII.

Earum aquarum, qui corpora in aliam speciem mutare videntur, generationem explicare, & loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.

Quædam aquæ sunt, quæ lignum mutant in duriſſimum lapidem. In Hibernia ſupra Armacanum urbem in ſtagno haud amplo haſta lignea defixa ſi aliquot menſibus hæreat, pars luto infixa ferrea erit, pars quæ tingitur aquis verſa erit in cotem: reliqua manet lignum. Ita narrant Gyraldus & Magnus: ſed Brietius meram eſſe fabulam dicit neſcio quo autore. In boreali Ultoniæ (Hiberniæ provincia eſt) parte fons eſt, qui ligna per ſeptennium immerſa obdurat in lapidem. Loquiæ aquæ (à Loches) in Belſia Galliæ provincia indurant omnia immiſſa in lapidem. Ad urbem Senonenſem Burgundiæ prope lacum fons fluit, cujus aquæ dureſcunt in lapidem. Vitruvius in Cappadocia inter Mazacam & Tuanam eſſe dicit lacum amplum, qui immiſſam arundinem vel lignum mutat in lapidem uno die. In Bohemia prope thermas Caroli fons eſt, in quo lignum diu jacens mutatur in lapidem. Similes aquæ in plurimis locis reperiri diverſi autores referunt. Aliæ aquæ ferrum in cuprum mutare putantur, quod tamen revera non faciunt, ſed quia ipſæ aquæ vitrioli & cupri particulas & ſpiritum vehunt, ideo ferri particulas diſſolvunt & paulatim auferunt, quod dum faciunt, cupreæ aquæ particulæ in ablatarum ferrearum locum reponuntur ſive ibi hærent, dum allabuntur cum fluente aqua.

Illarum vero, quæ ligna in lapidem mutant, aquarum

aquarum ratio hæc eſt. 1. Quædam non mutant ipſa ligna in lapidem, ſed terreæ & lapideæ atque ſalinæ particulæ in aquis contentæ applicant ſe ad ligna atque ita lapideo quaſi tegmine obducunt ligna, non vero ea reverà immutant. 2. Quædam non in lapidem ligna vertunt, ſed lapideam duritiem lignis inducunt, quod quidem facere poſſunt aquæ quædam minerales. 3. Si vero aquæ quædam ligna verè mutaverint in lapidem, concipio iſtud hoc modo fieri. Inter lignum & lapidem ea præcipua differentia viſu deprehenditur, quod in lignis ſunt quaſi longæ fibræ, quibus particulæ cohærent, & eæ minus denſæ: in lapidibus autem particulæ granorum inſtar vel atomorum ſunt ſine certa in longas fibras extenſione. Si itaque aqua aliqua particulas in ligno cohærentes ſecundùm oblongam lineam diſſolvat & quaſi comminuat, ut jam non amplius iſto modo cohæreant, ſed tamen magis condenſentur, non erit amplius magna inter lignum & lapidem differentia ut oculis notari poſſit: veriſimile tamen eſt, aquas haſce minerales aliquam ſubſtantiam ipſis lignis communicare.

Aliæ aquæ ſunt, quibus narratur ineſſe facultas mutandorum colorum in pilis & crinibus hominum & brutorum. In Momonia Hiberniæ provincia fontem eſſe tradit Gyraldus, cujus aquis ſi quis abluatur, ſtatim canus efficitur, atque ſe vidiſſe, cujus pars barbæ lota cana erat, altera priorem retinebat colorem.

PROPOSITIO XIII.

Aquarum venenatarum & lethiferarum cauſam explicare atque loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.

Talis

Talis est lacus Asphaltites propter arsenicale bitumen. Olim celebris erat Terracinæ fons, qui Neptunius vocabatur in Volscorum regione, ex quo qui bibebant, vitâ privabantur, ideo ab accolis lapidibus injectis obstructus fuit. Apud Cychros in Thracia lacus fuit, ex quo non solum qui biberint, moriuntur, sed etiam qui laverint. In Thessalia fons profluit, ex quo nec pecus ullum gustat, nec bestiarum genus ullum propius accedit. In Macedonia non procul ab Euripidis sepulchro similem fuisse mortiferam aquam tradit Vitruvius. Celeberrima vel infamis est aqua, quam in Arcadiæ regione dictâ Nonacris è rupibus saxeis stillasse scribunt veteres frigidissimam, & stygiam vel infernalem appellatam, quam neque argenteum, neque æneum, neque ferreum vas potuerit sustinere sed dissilire & dissipari: conservare autem eam & continere nihil aliud potuisse, nisi mulinam ungulam, atque istâ aquâ interfectum ab Jolla filio Antipatri fuisse Alexandrum Magnum non sine Aristotelis infamia scribunt Historici. In Alpibus quoque in Cotti regno aquam fuisse Vitruvius scribit, quam qui gustabant, statim conciderint. Hodie non pauci mortiferi reperiuntur in locis sive regionibus ad Alpes, sed plerique lapidibus obstruuntur, quæ causa est, cur adeo pauci lethiferi fontes noti sint.

Cæterum generatio talium aquarum fit, si aquæ repant vel fluant per arsenicales, mercuriales & antimoniales terras, atque earum fumis imprægnentur. Sicut enim fumus arsenici necat viventia, ita aquæ tali fumo imprægnatę idem præstant.

Propositio XIV.

Aquarum Coloratarum generationem explicare &

& differentias, atque loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Ad urbem Chinon Belſiæ (Galliæ provinciæ) aqua è ſpecu profluit ſubflava, & concreſcit in lapidem. In Regno Congi Africæ rivus rubri coloris in mare labitur. In valle S. Georgii prope Sultzmat in Elſatia fons aquæ rubicundæ, dictus Rottwaſſer. Rubicon eſt in Italia, profluit è ſummis alpium faſtigiis, hodie pis atello dicitur. Alicubi nigri, viridiuſculi, &c. coloris profluunt fontes, ſed pauci.

Cauſa coloris harum aquarum eſt à terris per quas fluunt vel repunt, antequam ad fontem perveniunt.

PROPOSITIO XV.

Salſarum aquarum generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Earum generatio duplex eſt. 1. Ex Oceano per ſubterraneos meatus ad ſuperficiem terræ perveniunt & ſcaturiunt. 2. Generantur ex ſale intra terram contento, qualis in plurimis locis invenitur, per quæ dum aqua repit, ſalinas particulas & ſpiritum concipit, antequam ad fontem perveniat. Magna eſt & cuivis nota ſalſorum fontium copia. In Germania ſunt Hallæ Sueviæ, Hallæ Saxoniæ, Hallæ prope ceno Pontem, Hallopoli in Stiria: item in Saltzburgenſi Archiepiſcopatu; Salzę in Magdeburgenſi, in Lotharingia ad Saltzburgum, plurimæque aliæ in aliis locis ad centum uſque fere. Diximus quoque de illis in præcedenti capite, & facilem habet hæc res cognitionem propter copiam ſalis ubique fere in terra latentis, cum ipſum ſal elementum ſit.

PRO-

Propositio XVI.

Causam fontium ebullientium & cum spiritu multo prorumpentium explicare, atque loca Telluris, in quibus tales reperiuntur, enumerare.

Causa est spiritus partim sulphureus partim nitrosus in terra aquæ commixtus: si sulphureus, aquæ sunt calidæ, si nitrosus, frigidæ: neque enim omnes aquæ, quæ ebulliunt fervidarum instar, sunt fervidæ, sed non paucæ frigidæ, ut patet ex illa prope Culmam, insana dicta, de qua in Propos. XII diximus. Fluvius Tamayus in Galæcia oritur ex lacu: in exortu suo per aliquot anni menses edit mugitus ingentes. In Japonia fons ille fervidus mirabilis, de quo Propos. VIII diximus singulis diebus non nisi bis prorumpit per unam plerunque horam. Quando autem aqua profluere incipit, tanto spirituum impetu & vehementia fertur, ut incumbentia puteo ingentia saxa commoveat & ad trium vel quatuor ulnarum altitudinem exsiliat tanto fragore, ut explosionem magni tormenti bellici referat. In VVestphalia fons prorumpit dictus, Bolderborn à strepitu.

Acidulæ quoque & thermæ pleræque cum spirituum copia exsiliunt & quasi ferventes bulliunt: in thermis id facit spiritus sulphureus, in acidis spiritus vitrioli, nitri, &c.

Propositio XVII.

Aquarum, quæ alias quasdam mirabiles proprietates habent, species enumerare & singularum causas scrutari.

Ad hanc classem omnes reduci debent, quæ ad priores species non possunt commode referri. Sic fons in Lusitania est ad locum Cadima omnia in-

jecta

jecta absorbens: olim quoque ibi in vicinia fuit alius, omnia injecta respuens: sed is obstructus est. In Andalusia non procul ab urbe Guadajana lacum esse refert Eusebius Nierenbergius, qui indicet tempestatem futuram. Vbi enim hæc imminet, horrendis mugitibus eum perstrepere, qui sæpe ad XVIII milliaria audiantur. In Normanniæ pago Caletensi puteus est, in quem si lapidem projeceris, audies strepitum, quasi tonitrui frementis diu cieri in putei penetralibus. Ad alpes putei aquam præbent, ex qua accolæ bibentes strumas ingentes collo dependentes acquirunt. In regno Granadæ ad oppidum Antiquarium fons est tantæ potestatis, ut saxa dissolvat.

Prope Tours Galliæ urbem visuntur specus stillantes, vulgo les Caves gouttieres, ex quorum fornice dilapsa aqua efformatur in varias figuras, nuces, amygdala, &c.

Fons ille fervidus Japoniæ omnia adurit & exedit, ferrum, carnem, pannum, &c.

In Arcadia fons fuit olim ad urbem Clitori, cujus aqua pota reddebat abstemios.

In insula Chio fons, cujus aqua insipientes faciebat potantes. Susis in Persia fuit fonticulus, ex quo bibentes amittebant dentes. Similia exempla mirabilium fontium studiosi ex autorum lectione colligere & ad classem hanc redigere poterunt, si ad nullam priorum referri commode posse videantur; causæ petendæ sunt ex peculiari singulorum locorum situ & proprietate.

PROPOSITIO XVIII.

Fontes illos enumerare, qui stato tempore, non continuo, prorumpunt explicare & causam & illos, qui intumescunt, & detumescunt.

Hæc

Hæc propoſitio non quidem ad hoc caput ſed ad præcedens pertinet, quia tamen ad aquarum miracula pertinet, & in præcedenti neglecta fuit, hic explicabitur.

In VVallia Angliæ non procul à Caſtello Dineuer in regione Canterbocan fons eſt, qui intumeſcit & detumeſcit ſingulis diebus cum maris fluxu & refluxu.

Similis intumeſcentia & detumeſcentia deprehenditur in fonte ſito in vertice excelſi montis in Connacia Hiberniæ provincia: aqua tamen dulcis eſt. *Idem obſervatur* in fonte Lou Zara qui eſt in montanis Galæciæ dictis Cabreti, viginti leucis à mari: *item* in Aquitaniæ vico Marſaco fons eſt, qui æſtus maris imitatur & ſimul intumeſcit cum Garumnæ incrementis in Burdigala. *Alibi fontes* eſſe dicuntur, qui contra maris æſtum accreſcunt & decreſcunt, qualem in Gadibus inſula fuiſſe ſcripſere Strabo & Mela.

In VVallia prope Sabrinæ fluvii oſtia ſtagnum eſt, vocant Linligunam, quod abſorbet marinos æſtus, dum hi aſſurgunt, iis tamen nullo modo repletur. At detumeſcente æſtu, tum magno cum impetu exſurgit & aquas revomit, quibus ripas cooperit.

In Cantabria (Biſcaya) fontes Tamarici quatuor ſunt, quorum tres diebus ſingulis ita ſiccantur duodecies, quaſi hic nulla aqua extiterit. Plinius refert: dubito an hodie reperiantur.

In Andegavenſi agro Belſiæ ſupra Salmunium pagus eſt Varaus dictus, ex quo rivulus bis in die fluit, bis immotus ſtagnat.

In Sabaudia fons eximiæ magnitudinis, dictus Mirabilis, qui qualibet horâ bis deficit, bis fluit, & antequam fluat, ingenti murmure prorumpit. Influit in lacum Burgitem.

In montibus de Foix, (in Languedoc provincia Galliæ) prope pagum Belleſtadium oritur fluvius Liria (Lers) qui menſibus Junio, Julio, Auguſto, quater & vicies quotidie deficit & renaſcitur. Biertius ex Papyrio refert.

In VVeſtphaliæ regione, quæ dicitur Paderborn, fons eſt, qui ſingulis diebus bis deficit & bis renaſcitur, etſi tantum aquæ effundat, ut non procul à fonte aqua circumagat trium moletrinarum rotas: erumpit cum ingenti ſtrepitu: Eſt ille, quem diximus vocari Bolderborn.

In oppido Villanova Luſitaniæ viſitur mons, qui fluit tantum à Kalendis Maji ad Kalendas Novembris: tunc ceſſat, referente Euſebio Nierembergio.

In Germaniæ provincia VVallis, non procul à thermis, quas vocant Leuckerbad, fons eſt dictus S. Marię (unſer Frawen brunne.) Ille fluere ceſſat in autumno ad diem Mariæ ſacrum: redit Majo.

In Vindelicia non procul à Labach ſtagnum invenitur, quod æſtate adeo ſiccum eſt, ut in eo ſerant & metant: autumno redit aqua & quidem cum piſcibus, in Majo recedit. Non procul inde fons viſitur prope Sitich, qui eandem proprietatem habet.

Sic *ſtagnum ſeu lacus Maron* in Palæſtina inter mare Galilææ & urbem Belena invenitur, quod æſtate adeo exſiccatur & altas herbas fruticeſque profert, ut Leones, lupi & aliæ feræ in eo ſtabulentur.

In Aquitania prope fanum S. Jean d'Angely fons viſitur nullo pene fluento in hyeme, æſtate abundanti.

Similis fons in Hiſpania duobus milliaribus à Vagliadolif, qui cum Majo oritur, cum initio Novembris occidit.

Therma

Thermæ omnes ſine viciſſitudine vel ceſſatione fluunt, exceptis iis qui in Rhætia ſunt & piperinæ dicuntur: namque fluunt tantum æſtate à die tertio circiter Maji ad XIV Septembris: Tunc ceſſant.

CAPUT XVIII.

De Mutatione locorum Aquæ & Terræ, ſive de mutatione aqueæ ſuperficiei in Terream & contra.

PROPOSITIO I.

Superficiem Telluris, quam aqua occupat, cognoſcere quanta ſit, & illam, quam Terra occupat.

Accuratè hoc ſcire non poſſumus, propterea quod ignoramus, an ſuperficiem Telluris polaris Septentrionalis & Auſtralis mare occupet an Terra. Præterea quia ſuperficies aquæ, ut etiam Terræ, in Globo terminatur irregulari linearum flexu, ideo difficilis admodum labor foret ſupputare illam ſuperficierum, (aqueæ & Terreæ) quantitatem. Sed quantum ex inſpectione terreſtris Globi licet colligere craſsâ Minervâ, pares fere & æquales eſſe videntur aquæ & terræ ſuperficies, ut ita ſuperficies aquæ ſit dimidia totius Telluris ſuperficiei, atque ita etiam ſuperficies terræ.

PROPOSITIO II.

Superficies aquæ, ut etiam Terræ non eſt omni tempore ejuſdem magnitudinis, ſed modo major, modo minor, & cum augetur ſuperficies aquæ, imminuitur ſuperficies Terræ.

Etenim mare modò hic modo illic in terras exundat, vel illas abradit & ſecum avehit: ſic ita-

que augetur ejus ſuperficies, magis aut minus, prout magnum vel parvum terræ tractum inundaverit, ſicut olim Theſſaliam, &c. Hæc tamen varietas, quanta quidem hactenus cognita eſt, exiguam rationem habet ad totam aquæ ſuperficiem: poteſt autem magna fieri, ut dicemus Propoſit. XVIII.

PROPOSITIO III.

Quantum aquæ Tellus contineat, & quantum Terræ, ſupputare.

Ad accuratam & veram quantitatem aquæ & terræ inveniendam, debent prius cognita eſſe tam tota aquæ ſuperficies quam profunditas in variis maris partibus: præterea ſubterraneæ aquarum moles debebant eſſe exploratæ. Quæ omnia cum nullâ methodo poſſimus inveſtigare, ideo neque accuratam aquæ quantitatem neque Terræ poſſumus invenire: ſed tantum ex certis hypotheſibus; nimirum ponamus aquæ ſuperficiem eſſe dimidiam ſuperficiei totius Telluris; profunditatem quadrantis vel dimidii milliaris, neque habeamus rationem aquarum in ſubterraneis alveis.

Invenietur quantitas aquæ ita: Auferatur à ſemidiametro Telluris quadrans vel dimidium milliaris, & inveniatur ſoliditas ſphæræ, cujus ſemidiameter æqualis eſt reſiduo. Hæc ſoliditas auferatur à ſoliditate Telluris, reſidui dimidium eſt aquæ quantitas. Idem dimidium à totius Telluris ſoliditate ſubtractum, relinquit quantitatem Terræ, cui pro montium quantitate addenda eſt quarta vel quinta molis aqueæ ſeu dimidii prioris pars. Verum hæc ex incertis ſuppoſitis incerta ſunt, vel ſaltem veritati propinqua.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Aqua littus & locum Telluris, quem occupat, deserere potest multas ob causas, ita ut terra arida conspiciatur, ubi aqua vel mare antea fuit, adeoque nova terra videatur generata.

Aquarum tractus septuplices sunt 1. Oceanus. 2. Sinus Oceani, 3. Freta. 4. Fluvii. 5. Lacus. 6. Stagnum. 7. Paludes.

1. *Paludes exsiccari posse* vel per aquæ subductionem vel per exsiccationem sive evaporationem progressu temporis factam, vel per terræ admixtionem, nemini dubium esse potest. Multis enim in regionibus agri fertiles sunt, in locis, ubi paludes ante aliquot secula fuere; ut in VVestphalia, Geldria, Brabantia, Hollandia, Moscovia. Sic Argivorum regio in Peloponneso Trojanis temporibus pauculos alere poterat propterea quod palustris esset: at Aristotelis tempore exsiccata erat & admodum fertilis.

2. Eadem est stagnorum ratio, cum non multum differant à paludibus.

PROPOSITIO V.

Fluvii alveum vel littus, (hoc est partem alvei) *deserunt & novam terram præbent:*

1. Si multum terrestris materiæ, arenæ & sabuli secum devehant quæ in fundum subsidentia progressu temporis ita augent alvei altitudinem, ut non sit magis depressus, quam iste locus, unde aqua è vicinia fluit. Quod si in unum locum subsidat illa materia in parte alvei, separabit partem unam, quæ dein exsiccabitur.

2. Si alium alveum fluvius accipiat, sive id

fiat per artem, five per naturam, & violentâ causâ, ut vento, inundatione.

3. Si ipsi fontes fluviorum obstruantur vel aquam effundere cessent, collapsâ nimirum aut condensatâ terrâ vel magnâ arenæ copiâ vi ventorum in fontes & vicina loca compulsâ.

Exempla fluviorum, quorum alvei hodie exsiccati sunt ex toto vel ex parte, passim occurrunt apud Scriptores, non tamen magnorum fluviorum, sed parvorum, vel partium magni alicujus fluvii. Sic alveus brachii istius Rheni, quod Leydam præterfluens olim in Oceanum Germanicum effluebat, jam ante aliquot secula ab aqua desertus hodie terra est, stagnante Rheno inter Leydam & Cattorum vicum.

Littora ab aquis fluviorum detegi & alveo angustiori decurrere fluvios quosdam, quam olim fecerint, ex plurimis exemplis constat. Et ex eo, quod quidam hodie navigabiles non sunt, qui olim fuerunt, colligimus, aquæ altitudinem imminutam, & aliquando omnino nullam in illis alveis futuram, ut in Scaldi fluvio. Ideo rectores Rerumpublicarum fæces illas seu sedimenta curant extrahi ex alveis fluviorum, ut navigabiles maneant, ut multis in locis videre licet.

Magni autem fluvii non nisi multis annorum seculis vel myriadibus potius, exsiccantur vel in terram mutantur, propterea quod & multi minores fluvii ex diversis partibus fluentes illos constituunt, (quorum etsi quidam exsiccentur vel cursum mutent, omnes tamen non nisi longo tempore idem patientur) & alveus profundior est. Sed unus objectus pulvinus efficere quidem potest, ut fluvius alium alveum decurrat, & prior exsiccetur, ipsum tamen fluvium non tollet, nisi vel fon-

tes,

tes, vel brachia illius obstruantur. Verum itaque est, nec Nilum, nec Tanain, nec Albim, nec Rhenum, nec alios fluvios semper fluxisse vel perpetuo futuros, sed terram & fuisse quondam & futuram olim, ubi ipsi jam fluunt.

PROPOSITIO VI.

Lacus exsiccantur & in terram mutantur.

1. Si lacus à fluviis influentibus constituatur, fiet illa mutatio per abductionem fluviorum vel cessationem & simul per evaporationem. 2. Si lacus per subterraneum ductum ab Oceano vel mari aquas accipiat, fiet lacus illius mutatio postquam subterranei ductus fuerint obstructi. Et sic lacus primo mutantur in stagna & paludes, deinde in terram aridam. Perspicuum est, inquit Aristoteles, quod quia limum aut quippiam ejusmodi aquarum vis intulit, (loquitur de lacubus quos fluvii faciunt) ideo stagna facta sunt & tellus arida, quodque inibi relicta stagnansque aqua, successu temporis afficcata jam prorsus evanuit. Ita quæ ad Mæoticum lacum pertingunt terræ, amnium convectu in tantum excrevere, ut naves multo minores nunc, quam anno abhinc sexagesimo, quæstus gratia ingrediantur. Parvorum lacuum, qui in terram aridam mutati sunt, plurima exempla reperiuntur, inprimis in Hollandia.

PROPOSITIO VII.

Freta exsiccantur atque in isthmos mutantur, vel regiones continentes.

Accidit illud, postquam propter continuam terrestris materiæ subsidentiam longo tempore factam alveus freti ita altus evasit, ut mari transitum neget.

Sic iſthmum inter Africam & Aſiam olim fuiſſe fretum,quo mare rubrum & mediterraneum conjuncta fuerint,admodum eſt veriſimile,& ſequenti Propoſitione dicemus. In multis fretis hodie minor maris altitudo & major alvei altitudo deprehenditur ac olim, quod certiſſimo indicio eſt, freta illa aliquando ſine aquis futura eſſe & in iſthmum aridum mutatum iri. Sic fretum, per quod Oceanus Atlanticus efficit ſinum, quem Hollandi vocant, Suyder-zee & fretum Texel, hodie non capit majoris formæ naves onuſtas & altitudo maris ſingulis annis minor evadit terra altior. Itaque ubi aqua eſt ad Texeliam, ibi poſt aliquot ſecula erit arida terra. De altero freto quod Vlie vocant, idem aliquando futurum eſt.

PROPOSITIO VIII.

Sinus, quos Oceanus medias inter terras præbet, exſiccantur progreſſu temporis & fiunt arida vel ſicca loca.

Fit illud duplici de cauſa. 1. Si fretum, quo ſinus Oceano conjungitur, iſthmus fiat, ſive obſtruatur ab arena & ſabulo, quod progreſſu temporis fieri, dictum eſt in præcedenti Propoſitione. Hac enim ratione ſinus Oceani & ipſius pars ſeu membrum reſecabitur à corpore, & fiet lacus, deinde ſtagnum & palus,atque per exſiccationem fiet terra, & aqua nulla ibi conſpicietur. 2. Si ipſe alveus ſinûs propter defluentes in eum fluvios & arenam ſecum deferentes altior fiat,ut mare deinde non recipiat: ſic paulatim Mare recedet à littoribus illius ſinus.

Mare itaque mediterraneum, Balthicum, rubrum,Perſicum atque alia,quæ ſinus Oceani ſunt, deſinent aliquando maria eſſe, & in terras mutabuntur,

buntur, quod sequenti Propositione pluribus probabitur.

Propositio IX.

Oceanus littora quædam deserit, ita ut terra sit, ubi antehac Oceanus erat.

Fit illud propter hasce causas. 1. Si aquæ allabentis ad littora impetus frangatur ab extantibus hinc inde in littore vel sub mari clivis, pulvinis aut scopulis. Impetu enim illo imminuto, subsident partes terrestres aquæ, & augent illorum pulvinorum altitudinem & magnitudinem, unde fit ut magis magisque frangatur Oceani impetus, atque ideo plus materiæ terrestris subsideat, ut tandem aucti pulvini excludant Oceanum vel alveum minus profundum efficiant. 2. Multum ad hoc augmentum littorum facit, si littora sint arenosa & petrosa, ut allabens Oceanus parum possit separare vel secum auferre. Sic enim cum nihil auferre possit, semper autem quasdam particulas deponat, progressu temporis altiora fient littora, & Oceanum à consueto loco arcebunt. 3. Si aliud vicinum littus habeat terram minus solidam, levé & cavernosam. Etenim Oceanus terras ab aliquo littore abrasas & abreptas defert ad vicina littora, præterea littus tegens vel inundans deserit vicini littoris partem, atque ita terram hic præbet. 4. Si fluvii magni exonerent se per littus in mare illud. Etenim fluvii hi deferentes secum multam arenæ & sabuli copiam, ubi ad ostium & littus, quo in mare se exonerare nituntur, pervenitur, deponunt illam partim quia alveus laxior & latior ibi fit, partim quia mare resistit illorum fluxui: & inprimis hoc observatur in regionibus, quas fluvii in-

undant ſingulis annis. 5. Si venti frequentes è mari ad littus ſpirent, & littus ſit petroſum vel tenacis terræ, non arenoſum. 6. Si affluxus maris celer & vehemens ſit ad littus, refluxus autem tardus & lenis. Etenim materiam, quam celer fluxus advexit, lenis refluxus non aufert ſecum, ſed ſubſidere ſinit. 7. Si littus oblique deſcendat in mare ad longum ſpatium, non directe & perpendiculariter deorſum vergat. Sic enim impetus allabentis maris decreſcit, & deponit ſaburram.

Multa terræ loca ſunt, quæ conſtat olim fuiſſe Oceani ſedes. Ægyptus ubi eſt, mare olim fuit antiquorum teſtimonio & comprobatione hodiernæ experientiæ. Nilus enim à remotis Æthiopiæ regionibus fluens & ſingulis annis alveum egrediens, ubi turget expandit ſe per totam Ægyptum, ubi cum fluminis impetus ceſſet, ſubſidet limus, cœnum & terreſtris materia, quam celer fluvii curſus advexerat: atque ita Ægyptus fit altior. Et antequam à Nilo tantum erat advectum materiæ, tunc mare terram Ægypti tegebat: jam mare non admittitur propter altitudinem. Ariſtoteles teſtis præter alios: ejus enim verba hæc ſunt: Locus iſte totaque regio (Ægypti), quæ fluminis tantum invectu nata eſt, ſemper aridior effici videtur, At propterea quod paulatim areſcentibus paludibus vicina loca incoli cœpere, temporis longitudo initium obliteravit. Omnia igitur Nili oſtia, præter unum Canobicum, manu inſtituta, non ab amne facta videntur. Quin etiam antiquitus tota Ægyptus urbe, quam Thebas vocant, conſtabat: id quod & Homerus declarat, qui non adeo multo (ut ita dixerim) poſt ejuſmodi mutationes floruit. Nam loci illius mentionem facit, tanquam necdum exiſtente Memphi aut certè

non

non tanta. Clarius Seneca ita hic explicat: Ægyptus ex limo tota concrevit. Tantum enim (si Homero fides est) aberat à continenti Pharos, quantum navis diurno cursu metiri plenis lata velis potest: Sed continenti admota est. Turbidus enim defluens Nilus, multumque secum limum trahens, & eum subinde apponens prioribus terris, Ægyptum annuo incremento semper ultra tulit. Inde pinguis & limosi Soli est, nec ulla intervalla in se habet, sed crevit in solidum arescente limo quo pressa erat & cedens structura.

Ganges & Indus in India celebres fluvii, inundationibus suis idem effecerunt, quod Nilus: in Brasilia quoque fluvius argenteus. Et Chinam hoc modo generatam vel saltem auctam esse licet conjicere, propterea quod impetuosus fluvius, quem flavum appellant, ex Tartaria in Chinam fluens & sæpissime inundans (etsi non anniversario tempore) tantum arenæ & sabuli habeat, ut tertiam aquæ ipsius partem faciant.

Hæc exempla quarto loco positam causam demonstrant, ubi nempe fluvii faciunt, ut mare deserat littora: sed ipsum quoque mare secessus sui causa sæpe in plurimis existit regionibus, nempe dum ipsum advehit & deponit materiam, quâ alveus & littus majorem altitudinem acquirunt & accedens mare non admittunt. Ita Hollandia, Zelandia & Geldria generatæ sunt; namque olim Oceanum hasce Telluris partes occupasse notum est tam ex vetustis historiarum monumentis, quam ex ipsa terræ qualitate. In clivis Geldriæ non procul à Noviomago repertæ conchæ satis superque id testantur, ut etiam frutices & uliginosa materia in profundo Hollandicæ terræ reperta: adde, quod ipsum mare altius est quam terra

harum regionum, atque illam inundaret, & obtegeret, nisi vel arenosis jugis vel aggeribus arceretur. Sunt tamen, qui à Rheno & Mosa advectam esse Hollandiam & Zeelandiam existimant, neque est vero absimile.

Ita Borussia, Cassubia, crevere, cum mare hodie littora illa deseruerit, quæ olim observabat.

PROPOSITIO X.

Pulvinorum generationem explicare.

Pulvinos appellamus arenosos tumulos seu clivos in aqua, extantes supra alveum fluvii ad eam altitudinem, ut navium transitum impediant. Nautæ Belgæ vocant, *een droogte*, *een banck*, *een riff*, Lusitani, Abrolhos, Baixos. Neque differunt à scopulis, nisi quod eorum partes cohæreant & densatæ sint ac duræ: pulvini vero ex arenæ granis constent non admodum cohærentibus: sed sæpe confunduntur hæc vocabula.

Pulvini vel in alveis fluviorum jacent (ut in Albi, in VVolga plurimi) vel ad ostia (quod frequentissimum, ut in VVolga, Albi) vel ad littora maris, vel in medio mari. Modus generationis idem est, quo in præcedentibus propositionibus diximus alveos fluviorum siccari & mare littora deserere. Etenim plerunque ita fit, ut Oceanus, antequam partem Telluris omnino relinquat, prius pulvinos hosce generet non procul à littoribus, atque ita paulatim recedat & pulvini hi fiant pars Continentis. Eodem modo fit in alveis fluviorum antequam omnino arescant & ab aqua deserantur. Frequentissima causa est, quando fluvii augentur ab imbribus vel resoluta nive, atque ideo rapide fluunt. Etenim tunc à littoribus vel ripis quibusdam, ubi motus vehementior, & alveus

veus angustior, abradunt limum, arenam, ipsa quoque fundi materia attollitur & simul defertur à rapido fluvii impetu, donec ad ampliorem vel latiorem alveum pervenitur, atque à fonte vel causa copiæ aquarum remotum. Hic enim remittit motus vehementia, & tunc subsident partes terrestres,& generantur pulvini: quorum plurimi reperiuntur in locis, ubi fluvii lati sunt, in angustiis nulli fere.

Neque est ullum malum, quod vel florentissimis & ditissimis emporiis omnem splendorem & dignitatem citius auferat sine ulla recuperandi spe, vel majorem navibus cladem inferat. Vt antiquas & dudum oblivione obliteratas urbes taceamus, versantur adhuc ob oculos sturiorum urbs (Stavoren) in Frisia, Arnemuda Zelandiæ (Armuyen) Dordracum Hollandiæ, Antverpia Brabantiæ, Stada Bremensis Episcopatus.

Hisce civitatibus negotiandi potestatem, unde omnis eis splendor & divitiæ, nihil aliud ademit, quam pulvini in fluviis vel mari vicino orti.

Neque ullum emporium fere maritimum est, quod ab hoc metu pulvinorum liberum sit. In Albi qui existunt, multas Hamburgensibus perdiderunt naves quæ grandia Oceani tormenta evaserant. Idem in aliis consideranti manifestum fiet, præsertim in portu Texel & Vlie Amstelodamensis emporii.

Conspiciuntur autem magno numero ad littora maris, ut ad Flandriæ littora, & Frisiæ, & recedente æstu maris plurimi ex istis pulvinis sunt pars continentis, quippe alveus intercedens parum aquæ tunc habet, ut navigationem non admittat: Belgæ vocant eos *het VVad*, quasi Vadum. Celebres apud nautas vel potius infames propter

naufragia pulvini ſunt, qui magno numero reperiuntur in uno maris loco, hi nempe. 1. Pulvini Braſiliæ, Abrolhos de Braſilia, *het riff van Braſilien*, item *de droogte van Braſil*. A littore Braſiliæ in mari jacent tractu ſeptuaginta milliarium, quos nautæ Indiam petentes magna diligentia vitare debent, dum ad vitandam Guineæ malaciam verſus Braſiliam navigationem inſtituunt. Accedunt tamen ad illos pulvinos, quam proximè licet, ut ventis majorum virium utantur: ſed ne inter Braſiliam & pulvinos deferantur, cautione opus eſt. 2. Pulvini S. Annæ, non procul à Guinea Africana, ad elevat. poli Arctici 6 gr. In hoſce delatæ naves non ſine magno periculo & opere deducuntur, plurimiſque diebus detinentur, ubi nautæ exiſtimant ſe jam evaſiſſe illos. Etenim pulvini hi continui non ſunt, ſed latis & profundis voraginibus atque euripis ſejuncti ita ut in parva diſtantia hic ſit profunditas aquæ decem ulnarum, mox trium. 3. Pulvini inter Inſulam Madagaſcar & Arabiam atque Africam, dicti Baixos de Judæa, ſunt ſcopuli ſeu cautes acuti corolliorum variis coloris. 4. Pulvini Chinenſes. 5. Pulvini Flandrici, &c. Alios plurimos videre licet in Mappis Geographicis nauticis.

Vnum generationis modum, quo pulvini hi exiſtant, per ſubſidentiam arenoſæ materiæ, quam mare ſecum defert, explicavimus ſupra. Huic ſecundus modus adjungendus eſt, quo tales pulvini exiſtere poſſunt, nempe ſi mare inundet terras & obtegat, in quibus clivi & colles arenoſi ſunt. Etenim colles hi tunc erunt & dicentur pulvini. Ita ad littora Geldriæ & Hollandiæ multi continui arenoſi colles, quos Dunen vocant, conſpiciuntur longo tractu, ipſa vero terra ſive ager humilior eſt.

Si

Si itaque per irruptionem mare inundet & tegat illas terras, tunc colles illi erunt pulvini. Ita de aliis judicandum.

Ad ostium fluviorum ideo frequentissimi sunt pulvini, quoniam ibi alveus latior est, & propterea impetus effluxus fluviorum ibi imminuitur, atque ideo materia hic subsidet, quam rapidus fluxus secum advexit. Oceani quoque fluctus refluxus repellunt effluentem ex ostiis fluviorum aquam, unde impetus omnino cessat.

Et operæ pretium est, distinguere & considerare duos hosce generatorum pulvinorum modos.

PROPOSITIO XI.

An pulvini, qui in mari non procul à continenti jacent, sint futuri pars continentis istius, conjicere.

Diximus in præcedenti propositione, quod duobus modis pulvini generentur, uno verè per subsidentiam arenæ in mari, altero per denominationem, nempe collem aquâ circumfluente & inundante terras. Si priori modo generati sint & adhuc magis magisque accrescere deprehendantur, indicium est, illos continenti terræ conjunctum iri, hoc est, alveum maris inter pulvinos istos & vicinam terram exsiccatum iri. Si verò pulvini secundo modo generati sint, neque amplius augeantur, tunc conjicere licet, pulvinos non facile proximæ terræ conjunctum iri, sed mare potius terram hanc latius ingressurum. Hæc tamen conjectura tantum est.

PROPOSITIO XII.

Insulæ in mari & fluviis eodem modo producuntur, quo pulvini, imo ex pulvinis possunt fieri insulæ: alio tamen etiam modo fiunt.

Etenim si in aliqua maris parte tanta arenæ, sabuli, limi, argillæ copia progressu temporis aggrege-

gregetur, ut altior evadat, quam mare, erit insula, qui est primus modus. Deinde secundo modo, si mare irrumpens in terras, tantum partes humiliores tegat, non vero altiores & colles, erunt hæ insulæ. Et hoc posteriori modo verisimile est generatas esse vel extitisse insulas illas, quæ in magnam altitudinem assurgunt, ut S. Helena, Ascensio, &c. præsertim quæ saxeæ & petrosæ sunt.

Huc etiam pertinent insulæ, quas mare abscidit à procurrentibus terris. Sic Siciliam ab Italia maris violentia separatam, testantur antiquitatis Scriptores, & noti sunt Poëtæ de hac re versus.

Priori modo, nempe per subsidentiam & congregationem multarum terrestrium particularum extiterunt insulæ Zelandiæ, Danicæ, Japoniæ. Eadem Moluccarum insularum videtur origo fuisse: quippe fodientibus in planitie ad exiguam profunditatem occurrit arenæ & concharum copia.

Ceilanum insulam ab India procurrente separatam narrant Ceilani incolæ & valde est verisimile. Sic Sumatra insula Malaccæ olim adhæsisse creditur neque est vero absimile propter frequentes pulvinos & syrtes. Certe olim Chersonesum auream fuisse multi putant, pro Chersoneso habitam fuisse verisimile est, quoniam è remoto loco spectata videtur adhærere Malaccæ.

De Maldivis insulis referunt Indi Malabarici littoris, quod eæ olim adhæserint Indiæ, & continuam continentem fuisse, cum hodie & longe absint ab India & in undecies mille insulas divisæ. Neque dubitandum est, cum inter binas quasque harum Maldivarum angusti transeant euripi adeo ut quinque vel quatuor ulnas alicubi non superet, quin progressu temporis multæ ex illis in unam coalescent, Euripo imminuto, & demum omnes

in unam magnam oblongam insulam. Imò, omnes insulæ Orientales inter continentem Asiæ & Magellanicam sitæ magno numero videntur extitisse Oceani violentiâ separatis terris. Etenim Oceanus Pacificus in Zona Torrida perpetuo motu & impetu movetur ab Occidente in Orientem, hoc est, ab America ad insulas illas Orientales: præterea ventus perpetuus versus eandem plagam Orientalem auget magnopere Oceani impetum. Non itaque vero absimile est, cum omnes istæ insulæ in Zona Torrida existant, olim continuo terræ tractu adhæsisse Asiam Magellanicæ seu australi Terræ: deinde Oceani violentiam modo hic modo illic abrasisse & divulsisse terram, donec ubique factâ viâ Indico Oceano junctus est, & tot insulas effecit, quot hodie in illa plaga admiramur parvo distantes intervallo, Javas, Celebes, Borneo, Maduram, Amboinam, &c.

De insulis in Mexicano sinu, ut etiam Magellanici freti, idem omnino conjicimus.

Insulæ Ægei maris utrum per divulsionem à mari factam (mari ex Ponto Euxino fluente & mediterraneo mari contrarios fluctus ciente) extiterint, an priori modò per subsidentiam terrestris materiæ, quam Propontis ex Ponto Euxino advexerit, dubito. Divulsionem factam esse, magis verisimile: & fortassis famosum Deucalionis diluvium hic etiam vires suas exercuit. Certe Eubœam insulam, hodie Negroponte dictam, Græciæ adhæsisse olim, Scriptores non ignobiles tradunt, quippe Euripus tam modicus interfluit, ut ponte jungatur.

Ex pulvinis insulas fieri multis exemplis docemur. Sic insulæ in fluvio Nilo, in fluvio Laurentii Americæ Septentrionalis olim pulvini fuerunt.

Alio modo fluvii insulas faciunt, quando ramum emittunt, quem alio loco in se recipiunt, ut in Tanai, VVolga, aliisque videre est. Hoc autem non à natura sed hominum industria esse factum, non est dubitandum. Obius idem facit.

Insulam Loanda sitam in littore Africæ procurrentis convexerunt duo fluvii Rengo & Coauza, qui in illo loco se in mare exonerant. Quoniam enim magnam limi & sabuli copiam deferunt secum ex altis & montanis locis cum impetu delatæ, hanc deposuerunt & adhuc deponunt in ostiis suis, atque ita insulam Loanda progressu temporis effecerunt, prius pulvinum factam, jam vero & fertilissimam & incolis abundantem. Atque ita plurimas insulas ad littora sitas olim pulvinos fuisse existimamus, etsi quasdam etiam extitisse per divulsionem à continenti factam vi maris scimus, ut ad Norvvegiam: Et in petrosis & rupeis insulis hic posterior modus generationis magis verisimilis est.

Sed in mari Indico tam per divulsionem quam per subsidentiam materiæ possunt existere insulæ, quoniam dum divellit, simul abradit inter mediam terram, quam deinde in alio loco deponit. Ad hoc multum faciunt furibundi venti & ecnephias frequens tempore mensium pluvialium à Majo ad Septembrem. Istis enim mirum in modum Oceanus perturbatur ita ut ex fundo quoque argilla & arena separentur & ab aliis regionibus, quæ materia ad Indiæ littora expellitur. Sic fauces Goani portus impetu ventorum hyemalium (à Majo ad Septembrem) aggestis arenæ cumulis ita obstruuntur, ut vix minoribus navigiis transitum præbeat. Sic Cocini portum cumuli isti arenæ claudunt instar aggeris seu valli iis mensibus

ita

ita ut neque majoris vel minoris formæ naves possint transire.

Etenim continua in montibus Gatis pluvia, & frequens ecnephias cum exhydria prorumpens è nubibus, quæ in jugo Gatis tanquam suspensæ conspiciuntur, tantam copiam aquæ & tanto impetu effundunt, ut multum arenæ secum ad littora rapiat, ubi reluctante Oceano coacervatur: quæ tamen arena cessante hyeme ab Oceano aufertur & portus aperiuntur.

Sunt terræ quædam littoribus adeo vicinæ, ut affluxus maris eas insulas faciat, in refluxu non insulæ, sed pars Continentis vicinæ dici possint, atque si interpositus alveus altitudinem majorem acquirat progressu temporis, excluditur deinde aquæ affluxus, atque insulæ illæ pars Continentis, sine reciproca mutatione existunt.

Sed & Nilus inundans Ægyptum singulis annis facit, ut urbes, & colles Ægypti tunc insulæ videantur. Sic VVolga fluvius ita crescit in Majo & Junio ut pulvinos & insulas tegat. Et multæ ex insulis Indiæ adjacentibus proxime fiunt pulvini mensibus pluvialibus, ubi Nilus & Ganges inundant regiones.

PROPOSITIO XIII.

Alius adhuc præter duos commemoratos modus, quo insulæ existant vel oriantur, à quibusdam Scriptoribus traditur, nimirum *Terram cohærentem è fundo maris subito ferri ad superficiem.*

Alii fabulosum hunc modum non immerito judicant à fabulosis Græcis atque Poëtis profectum. Delon enim ita extitisse volunt. Sed Seneca quoque gravis auctor commemorat, insulam Therasiam

ſiam ſua ætate enatam in Ægeo mari, & quidem nautis ſpectantibus. Etſi itaque pauciſſima exempla talis productionis inſularum reperiantur, impoſſibilis tamen non debet cenſeri. Fieri enim poteſt, ut in fundo maris vel in alveo ejus, terra poroſa, ſpongioſa, pumicoſa, ſulphurea exiſtat, (ut eſt varia terrarum levium differentia & mixtura) quæ jam ad inſignem altitudinem excreverit, ita tamen ut adhuc infra aquæ ſuperficiem lateat. Si itaque fundo maris minus firmiter adhæreat talis terra vel pulvinus, poterit maris vi ſeparari, & quia parum levior eſt, quam aqua, vel ejuſdem ferè levitatis, ideo aſcendet ad ſuperficiem aquæ & ſubito videbitur enata inſula: Vel ſine aquæ violentia poterit Spiritus ſub terra concluſus & erumpere moliens inſulam illam ſurſum extruſiſſe. Magna enim Spirituum incluſorum & majus ſpatium exigentium potentia eſt, ut probatur ex terræ motibus, quibus aliquando monticulos è terra protruſos eſſe, aliquando abſorptos conſtat: idem ex bellicis cuniculis manifeſtum eſt, ubi Spiritus magnas moles turrium & murorum diſrumpunt & verſus æthera pellunt.

Si itaque talis inſula ita ſubito in mari enata adhæreat adhuc fundo maris, neceſſario dicendum eſt, vi Spiritus ſubterranei illam ſurſum pulſam eſſe: ſicut aliquando montes è terra protruſos eſſe quidam ſcribunt, ſi vero non adhæreat fundo amplius, poterit tam ſpiritus quam aquæ violentia illam ſeparaſſe à fundo, ut deinde ipſa ſua levitate ſurſum ad ſuperficiem delata ſit.

PROPOSITIO XIV.

Vnde alia oritur dubitatio, *An inſulæ quædam dentur,*

dentur, quæ mari innatent, ſicut Thales dicitur exiſtimâſſe totam Terram, quam nos habitamus Oceano innatare? Thaletis quidem opinio ſatis ſuperque refutata eſt, cum alveus maris noſtræ Terræ continuus deprehendatur. Sed natantes inſulas exiſtere poſſe ratio ſuadet, nempe ſi terra ſit pumicoſa, levis & ſulphurea. Seneca addit experientiam. Scribit enim ſe vidiſſe ad Cutylias natantem inſulam, quæ & arbores habuerit & herbas nutrierit, aquâ illam ſuſtineri & in hanc atque illam partem non tantum vento impelli, ſed & aura, neque unquam illi per diem & noctem in uno loco ſtationem eſſe, quod leniſſimo flatu moveatur. Aliam præterea inſulam in Vadimonis lacu vehi, aliam in lacu ſtationenſi. Sic Delon inſulam & omnes cyclades olim innataſſe mari narrant veteres. Neque eſt quod objicias, Cur illæ inſulæ hodie quoque non innatent mari? Ad hoc quippe facilis eſt reſponſio. Etenim innatatio illa non poteſt diu durare. Cum enim inſulæ illæ ferè ad fundum maris pertingant, dum hinc inde agitantur, & ad pulvinos vel alveum magis elevatum deferuntur, præſertim ſi inter duos pulvinos mediæ veniant, ſiſtitur ille motus & aggeſta alia terrâ uniuntur cum iſto pulvino vel alveo, atque ita ex natantibus fiunt firmæ. In provincia Americæ Fonduras hodienum lacus eſt, in quo multi colles herbis & fruticibus conſiti conſpiciuntur hinc inde vento agitari.

In lacu maximo Scotiæ, dicto Loumond inſulam eſſe quæ natet & vento circumferatur, etſi pecori paſcendo apta ſit, tradit Boxthius Scoticarum rerum Scriptor.

Hactenus de generatione Terrarum ſive aridæ partis Telluris in ſuperficie extantis egimus: jam quo-

quomodo Oceanus atque aquæ loca sua mutent, & nova occupent considerabimus.

PROPOSITIO XV.

Fluvii certos terrarum tractus occupant quos antea non occupabant, varias ob causas.

1. Cum primo oriuntur è fontibus suis & vel à natura vel ab arte alveum accipiunt, de quo diximus capite XV.

2. Si fluvius alium alveum sibi faciat vel ramum de se emittat, quod plerunque ab hominibus fit, nimirum ut fluvii partem ad urbes ducant vel in alium fluvium, cujus exempla attulimus capite citato.

3. Si fluvii ripam magis-magisque occupent progressu temporis, quod accidit. 1. Si alveus fiat altior à subsidente terra & arena. 2. Si celeri fluxu abradat latera ripæ. 3. Si alio fluvio augeatur, vel copiosis pluviis aut exhydria.

4. Si inundent terras. Quod si non recedant, sed magis magisque augeant, fiunt lacus, vel si alveum priorem repetant, effusa in campos aqua, si magna sit copia, palus fiet.

Corollarium. Fuisse itaque tempus verisimile est, quo tractus illi Telluris, quos jam Rhenus, Albis, Nilus omnesque alii fluvii tenent, aridi fuerint & à terra occupabantur.

PROPOSITIO XVI.

Lacus, paludes, stagna occupant telluris partes, quas antea non occupabant.

1. Quando primum enascuntur & progressu temporis augentur. de quo diximus capite. XV.

2. Si

2. Si copiosa pluvia decidat.

3. Si in lacus fluvii magnam aquæ copiam deferant cum impetu.

4. Si alveus altior evadat.

5. Si crebris & vehementioribus fluctibus agitati lacus paulatim magis magisque abradant ripam & terras aqua tegant. Sic lacus Harlemensis intra triginta vel quadraginta annos vicesimam circiter milliaris partem ultra priorem ripam progressus est.

Coroll. Verisimile itaque est, quod tempus fuerit olim, quo tractus illi Telluris, quos jam vel Zaire lacus, vel Lemanus, vel Parima, vel Harlemensis, vel Mæoticus, vel paludes VVestphaliæ atque aliæ omnes occupant, aridi fuerint.

PROPOSITIO XVII.

Oceanus occupat Telluris partes, quas olim non occupabat.

Pluribus id modis fit. 1. Cum medias perrumpens terras freta facit & sinus, ut sinum mediterraneum, Arabicum, Bengalensem, Cambojensem, &c. Ita fretum inter Siciliam & Italiam, inter Ceilanum & Indiam, inter Græciam & Eubœam, Maniliense, Magellanicum, Danicum, &c. Neque vero est absimile, Oceanum Atlanticum hoc modo generatum esse, & ita Americam à Veteri Orbe, seu sola Europa avulsam esse, quod eo libentius quidam arripiunt, ut inde originem gentium Americanarum deducant ab Adamo. Sanè Ægyptii sacerdotes Soloni Atheniensi sexcentis circiter annis ante natum Christum narrarunt (ut videre licet in Dialogo Platonis, qui Timeus inscribitur) insulam fuisse quondam contra fretum Herculeum Hispaniæ Gibraltar) Africâ simul & Asia

Aſia majorem, nomine Atlantidem, poſtmodum verò immani terræ motu, ingentique unius diei ac noctis illuvione, ſub vaſto gurgite merſam fuiſſe (partem ſcilicet ejus). Ex qua narratione colligere licet, fuiſſe olim apud Ægyptios, quippe literarum monumentis & annotationibus deditos, quandam adhuc famam de ſeparatione Americæ à noſtro Orbe factâ ante multa ſecula. Longe eſt veriſimilius, Septentrionalis Americæ partem, ubi Nova Francia, Anglia, Canada, &c. olim adhæſiſſe Hiberniæ. Fretum Gibraltar ab Hercule perfoſum eſſe ſcripſere veteres.

2. Cum vento vehementiori verſus terram compulſus Oceanus eam inundat perruptis aggeribus à natura vel arte factis. Multa inundationum Oceani exempla ſunt, ut olim in Theſſalia, non ita dudum in Friſia, Holſatia, &c.

3. Cum propter eaſdem cauſas multis locis firmam Terram penetrat, atque inſulas facit. Hoc modo diximus in præcedentibus quod veriſimile ſit mare illud extitiſſe, quod innumerabiles illas Indicas ſeu Orientales inſulas interfluit, & illud quod inter Maldivas & Indiam fluit, atque etiam ſinum Bengalenſem & Cambojenſem.

4. Cum littora paulatim abradit atque ita progreſſu temporis quaſdam littoris & adjacentis terræ partes tegit. Sic mare Balthicum Pomeraniæ littora invaſit, perdiditque celeberrimum emporium Vinetam. Sic à Norvvegiæ littore inſulas parvas auferens, ſeipſum inter haſce inſulas & Continentem immiſit. Sic Oceanus Germanicus Hollandiæ littus prope Cattorum vicum magno tractu occupavit ita ut rudera arcis Britanniæ, (quam vocant *het huys te Britten*) Romanorum olim caſtellum ſeu munitio jam procul à littore in mari

mari jaceant inconſpicua & aquis tecta. A Ceilani inſulæ parte Septentrionali Oceanus ad viginti milliaria abſtulit, ita ut hodie ſit multo minor, quam olim. Et ſunt plura ejus rei exempla.

Corollarium. Ex hiſce colligitur, illa loca Telluris, ubi jam Oceanus eſt, olim terras fuiſſe, & quondam terras futuras, nimirum ſi ſupponamus, Tellurem multa annorum millia jam extitiſſe, & adhuc duraturam. De hoc argumento legi poteſt Ariſtoteles cap. XII. libr. I. Meteororum & Stevinus in Geograph. Si quæras, quomodo Oceanus montium loca occupet, reſpondeo, montes non tegi à mari ſed fieri tunc vel ſcopulos vel inſulas, affluente nimirum vel appulsâ aliâ terrâ. Confirmatur id exemplo multarum inſularum, imò omnium fere, quia experientia teſtatur, quod inſulæ omnes fere habeant montes in medio, ut Ceilanum, Sumatra, Java, &c. Imo quædam ſunt nihil niſi montes, ut Helena, Aſcenſio, Heſperides, &c. Cum itaque loca illa Oceani, in quo inſulæ hæ jacent, olim terra erunt vel olim eſſent, tunc ſane montes inſularum harum fuerunt montes Continentis.

Propositio XVIII.

An fieri poſſit, ut tota Telluris ſuperficies ſit ſicca ſive Terra? vel ut tota liquida ſive ut terrâ omnis aqua tegatur? vel ut partes plures ſuperficiei ſint terreæ uno tempore, quam alio, vel plures aquâ tectæ?

Primò, ut modo majorem ſuperficiei Telluris partem occupet Terra, quam alio tempore. item, quod conſequens eſt prioris, ut aqua uno tempore majorem ſuperficiei Telluris occupet, quam alio

alio tempore, id ſatis oſtenſum eſt Propoſitione ſecunda hujus capitis.

Secundò, An aqua ſive Oceanus poſſit omnem terram obtegere, ut nulla ſit extans vel inſula, atque ita univerſale diluvium efficere? ad hoc reſpondeo, poſſe quidem explicari & concipi modum, quo id fieri queat naturaliter, ſed tamen propter terrarum compactionem & montium altitudinem tale quid vix unquam futurum eſſe. Modus, quo id fieri queat, eſt idem cum eo, qui Propoſitione ſecunda eſt explicatus. Si enim Oceanus continue abradat terras à littoribus, eaſque in alvei ſui loca profundiſſima deponat, atque hoc perpetuo temporis decurſu faciat, tandem omnes terras ſuperficiei ſive extantes auferet, & ipſe omnem terram teget. Montes vero vel ſcopuli fient vel vehementi aquarum impetu ablatis radicibus corruent vel ſubſidebunt paulatim. Multò facilius hoc fiet, ſi illorum opinionem velimus ſequi, qui Oceano majorem tribuunt altitudinem, quam terræ: verum nos in præcedentibus ſatis oſtendimus, falſam eſſe hanc opinionem.

Tertiò, An terra poſſit totam Telluris ſuperficiem occupare, ut ita omnis aqua totuſque Oceanus in cavernis terræ vel ſubterraneo alveo contineatur & à terra tegatur? ad hoc reſpondeo eadem ratione, non eſſe impoſſibile & modum concipi, quo illud fiat, poſſe, ſed tamen vix unquam futurum. Modus autem unicus tantum concipi poteſt, nimirùm ſi tot cavitates intra terræ profundum vel jam exiſtant vel fiant, in quas Oceanus poſſit contineri. Neque enim à quoquam hactenus demonſtratum eſt, quod tales cavitates in profundo terræ non exiſtant. Etſi non exiſtant, fieri poterunt 1. ab aquæ ipſius impetu. 2. à Spiritibus ſubterraneis.

PRO-

Propositio XIX.

Cur in medio Oceano pauca insulæ & nulla insularum agmina reperiuntur, sed plurima ad magnas Continentes sive ad magnas Insulas?

De veritate Propositionis non est quod dubitemus: eam quippe experientia manifestè probat. In vasti Pacifici Oceani medio vix una vel altera parva insula conspicitur: Sic in Oceano vasto inter Africam & Brasiliam præter insulam S. Helenæ, & Ascensionis paucæ repertæ sunt. At circa littora Continentium vel in Oceano non procul à littoribus Maximarum Continentium omnes existunt insulæ (paucis illis exceptis, quas dixi) inprimis hoc animadvertere licet in numerosis illis, quas Agmina insularum appellamus, quæ omnia Continentibus sunt vicina. Insularum Ægæi maris agmen adjacet Europæ & Asiæ: Hesperides Africæ: Maldivæ Indiæ, ut etiam omnes Indicæ insulæ jacent inter Asiam & terram australem. Solæ Flandricæ sive Azores videntur in medio Oceano inter Veterem Orbem & Americam sitæ esse; etsi illi quam huic sint propiores.

Causa hujusce phænomeni sive situs insularum proculdubio est, quod ipsæ extiterint per Oceani irruptionem in Continentes, quo impetu terræ Continentes separatæ sunt, sed quia non tanta Oceani altitudo, ut potuerit terras omnes interceptas tegere, ideo hinc inde inter Continentes vel ad Continentes, insularum agmina extiterunt. Quasdam etiam alio modo generatas esse, verisimile est, nimirum quia Oceanus terras à littoribus abrasas & avulsas non potest longo à littoribus spatio secum avehere, sed illas paulatim subsidere patitur non magnâ à littoribus distantiâ, quæ

ſubſidentia multis annorum ſeculis continuata tandem inſulas efficit. In medio itaque Oceano paucæ inſulæ ſunt. 1. quia à littoribus remotior eſt locus ille, quam ut abraſæ partes ad illum devehantur. 2. major ibi eſt aquæ commotio & impetus, qui alvei terram commovet & potius profunditatem promovet, quam ut inſulas generari patiatur. 3. quoniam ibi nullæ Continentes, ideo neque agmina inſularum exiſtere poſſunt juxta primum modum, quo talia agmina generari diximus. Olim tamen, cum nondum hic eſſet medium vaſti Oceani, ubi nunc eſt, talia agmina quoque hic extitiſſe & paulatim ab Oceano eſſe abſorptas non eſt vero abſimile.

SECTIO QUINTA

GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

Continens explicationem Athmoſphæræ & Ventorum capitibus tribus.

CAPUT XIX.

De Athmoſphæra & Aëre.

PROPOSITIO I.

EX *Telluris partibus tam ſiccis quam humidis, ſive terra & aqua exhalant continuè vapores & fumi in ſpatium, quod circa Tellurem eſt.*

Cauſa duplex eſt. Prima, Calor cæleſtis ſtellarum, inprimis Solis & Lunæ. Altera, calor terreſtris ſive Ignis ſubterraneus vel potius terreſtris, ſive qui Telluris partibus admixtus eſt. Etenim vide-

videmus, omnia ferè corpora, admoto vel leviſſimo igne, halitus emittere. Cum itaque tam cæleſtis calor quam terreſtris nihil aliud ſit quam ignis aliquis, ideo neceſſarium quoque eſt, ut ex partibus Telluris vapores & fumi per illum extollantur. Ita à priori oſtenditur veritas Propoſitionis. Eandem confirmat experientia. Nocturno enim tempore iter facientes præſertim Luna lucente & prope aquas, conſpicimus vapores multos circa telluris ſuperficiem oberrare & attolli. Die quoque Solem multos vapores attollere vel vulgo notum eſt, cum Germani dicunt, die Sonne ziehet das waſſer / item cum nebula ſurſum aſcendit, quod futurarum pluviarum indicium certum eſt.

PROPOSITIO II.

Athmoſphæra dicitur ſpatium circa totam Tellurem, in quo exhalationes ex Tellure elevatæ verſantur. In hoc an aliud quoddam præter exhalationes iſtas corpus contineatur, incertum eſt.

Sumitur etiam pro ipſis exhalationibus circa totam Tellurem. Eſt autem non levis controverſia inter modernos Philoſophos de corpore, quod circa Tellurem conſiſtit. Mathematici enim complures, iique inſignes ſtatuunt, nihil hic eſſe præter exhalationes elevatas ex Tellure, ideoque athmoſphæram & aërem ſumunt pro eodem, & poſt athmoſphæram ponunt immediate ætheream ſubſtantiam. Alii vero Philoſophi exiſtimant, quod præter illas exhalationes in ſpatio circa Tellurem ſit corpus aliquod peculiare & ſimplex, quod aërem appellant, etſi ultro concedant, exhalationes in aërem poſſe mutari, & contrà aërem in nubes & denſiores vapores. Iidem poſt aërem hunc uſq; ad Lunarem orbem ponunt aliud ſubtile corpus

 diver-

diversum ab æthere, quod Ignem appellant quidem, sed minus proprie id fieri neque cum nostro igne convenire ipsi fatentur. Esse enim substantiam calidam, (non comburentem) siccam & admodum subtilem, ut refractiones radiorum Solis & stellarum non efficiat: quam tamen in aëre suo fieri volunt. Hisce bene consideratis, videntur hæ duæ sententiæ seu opiniones Philosophorum in verbis potius discrepare, quam in reipsa. Etenim quod aërem attinet, quoniam ita crassum concedunt, ut radiorum in eo fiat refractio, & præterea ex exhalationibus generari possit levi mutatione, nihil aliud videtur esse aër, quam subtilior exhalatio, etiamsi ex Tellure non exhalaverit. Quod ad ignem sublunarem attinet, cum eum improprie ita vocari fateantur, esse vero ita subtilem dicant, ut nullam radiorum refractionem efficiat, nihil is videtur differre ab æthere, vel exiguâ discrepantiâ: Dicamus itaque, Athmosphæram & Aërem esse corpus circa Tellurem, in quod incidentes radii refringuntur (sepositâ controversiâ, Vnde illud corpus ortum sit). Quæ quidem definitio cum priori convenit. Neq; enim verisimile est, posse ex Tellure elevari exhalationes adeo subtiles ut nullam refractionem vel impedimentum radiis luminosis ex æthere venientibus faciant: Si tamen tales dentur, earum altitudinem non possumus scire & excludantur ab athmosphæra. Quod tamen si quis acriter urgere velit, existimans, igniculos à Sole in Tellurem projectos, iterum remeare ad solem, ille posteriorem definitionem commodam esse non inficiabitur. Itaque athmosphæra & aër nihil aliud est, quam textura multorum corpusculorum, quæ Telluri adhæret, sicut lanugo pomum cotoneum circumvestit.

PRO-

PROPOSITIO III.

Exhalationes interdum plures, interdum pauciores extolluntur è Tellure, præsertim in diversis locis.

Causa est 1. Diversa Solis supra Horizontem elevatio vel infra eum depressio. 2. Lunæ diversa ætas atque ejusdem supra Horizontem elevatio. 3. reliquarum stellarum ortus, occasus & supra Horizontem constitutio. 4. Diversitas in ipsis Telluris partibus. Aqua enim & humida loca facilius vapores emittunt quam terrea & sicca.

PROPOSITIO IV.

Exhalationes, quæ athmosphæram constituunt, sunt diversi generis (præsertim in diversis regionibus) nimirum aqueæ, salinæ, sulphureæ, terreæ, spirituosæ: compositæ exhalationes sive partes athmosphæræ sensiles admodum diversæ sunt, mixtæ scilicet ex simplicibus particulis.

Causa est, quoniam in Telluris partibus talia corpora diversi generis existunt, & calore extolluntur quædam facile, quædam difficilius. De terreis particulis dubitare aliquis posset, quoniam hæ vix sursum elevari aptæ sunt: sed sciendum est, id fieri posse. 1. ob maximam pulvisculorum parvitatem, quæ levia sunt, cum gravitas compactorum sit affectio. 2. ob sulphurearum particularum admixtionem, quæ illas terreas secum avehunt violentè.

Porro sulphureas partes esse in aëre, probant meteora ignea, fulgura, ignis fatuus, tonitru,&c. imo odor sulphureus post tonitru & fulgura manifeste id arguit.

De aqueis nullum dubium esse potest: spirituo-

ſæ & ſalinæ propter tenuitatem & promptam è Tellure exhalationem concedendæ ſunt : arguunt quoque eas animalcula in aëre magno numero & incredibili copia generata.

Ariſtotelici exhalationes dividunt in duas ſpecies, Vapores & fumos. Vapores ex aqua generantur, & in eam facilè redeunt. Fumi ex rebus ſiccis. Sic armoniacum ſal totum in fumum abit ſuppoſito igne. Hæc quoque cauſa eſt, quod in diverſis regionibus diverſus admodum aër percipitur. Item quod in uno loco pluit, in altero non.

PROPOSITIO V.

Minimæ particulæ aëris & inſenſiles omnes radios repellunt vel reflectunt tanquam ſpeculum: ſed particularum aëris ſenſilium & compoſitarum quædam plures radios tranſmittunt, pauciores reflectunt, aliæ contra, pauciores radios tranſmittunt, plures reflectunt.

Ideo partes athmoſphæræ dividuntur in opacas & pellucidas: hæ ſunt quæ plures radios tranſmittunt, illæ quæ pauciores.

Quoniam enim minimæ particulæ (tam aqua quam terra) utpote atomi, ſunt ſolida corpuſcula ſine ullis poris, ideo radios non tranſmittent, ſed repellent, quoniam admodum veriſimile eſt, perſpicuitatem ſive radiorum tranſitum requirere ordinatos in corpore poros & vacua ſpatiola.

Partes vero aëris ſeu athmoſphæræ ex minimis particulis compoſitæ, ſiquidem ordinatos & multos poros habebunt, erunt perſpicua & radios multos tranſmittent, ſed ſi confusè admodum illæ particulæ fuerint compoſitæ vel aggregatæ, ſine multis poris paucos radios tranſitum tranſmittent.

Inde

Inde fit, ut Sol crassum nebulosum aërem opacum discutiens, faciat perspicuum, nimirum facit eum magis porosum.

Quod autem minimæ particulæ reflectant radios, ex eo constat. Aëre serenissimo in cubiculum obscurum per foramen angustum immittatur radius solaris. Videbis manifeste à particulis in aëre volitantibus ingenti numero reflecti radios ad oculum tanquam ex speculo, cumque illæ particulæ adhuc sensiles sint, idem de minimis & quæ sensum fugiunt, particulis concludendum est.

Qui autem exhalationes humidas attenuatas volunt esse perspicuas, non autem siccas & fumos, illi refutantur ab experientia & ratione. Ratione quidem, quod fumi & siccæ exhalationes æq; subtiles & porosæ fieri possint ac aqueæ: sed illi existimant perspicuitatem non in pororum ratione sed peculiari qualitate consistere. Experientiâ autem, quoniam aër serenus plures siccas quam humidas particulas habet. Hoc ex eo scitur. In novo illo pneumatico sclopetorum genere, quod non pulvere pyrio vel igne sed spiritus & aëris adminiculo exploditur, aër ita comprimitur & condensatur, ut vix sexagesimam prioris spatii partem occupet: neque tamen ullam humoris speciem creant in sclopeto quod omnino fieri deberet, si particulæ aëris sereni essent aqueæ.

PROPOSITIO VI.

Exhalationes non per se & ex sua natura ascendunt sursum sed violento motu impulsæ, sive, aër non levis est sed gravis, absolute loquendo.

Nimirum id omne grave dicendum, quod ad centrum Telluris movetur, nisi impediatur. Id vero facit aër. Effossâ enim terrâ, descendit in fa-

ctum spatium aër. Quod autem sursum fertur, fit ideo, 1. quia calor rarefacit ut majus spatium quærat, 2. quia ab alio vapore urgetur.

Sic in frigidis locis, ut Nova Zembla, & apud nos tempore nocturno nebula non ascendit, sed accedens Solis calor illam rarefacit, & facit, ut una pars alteram urgeat & trudat. Si autem particulæ minimæ aëris liberæ essent, nec sibi mutuo implicarentur, sic demum levis esset.

Propositio VII.

Partes athmosphæræ supremæ sunt subtiliores quam inferiores. Fieri tamen potest, ut partes mediæ sint densiores & crassiores quam infimæ circa Tellurem.

Quoniam enim leviores partes petunt superiorem locum, sunt autem subtiliores etiam leviores, inde patet prioris propositionis membri veritas. Posterioris autem membri causa est, quod partes in medio aëre facilè coëant rursus, & ita crassiores fiant, quandoquidem calidæ particulæ cum illis evectæ deseruerunt eas, & radii à terra refracti in media illa regione propter distantiam nihil roboris habent.

Inde fit, ut post pluvias aër medius sit magis serenus, quoniam partes crassiores separatæ sunt.

Propositio VIII.

Athmosphæra sive aër incalescens, majorem locum occupat quam antea: Calore autem quo magis destitutus est, eo magis se contrahit, & minus spatium occupat.

Hoc luculente ostenditur illo instrumento, quod thermometrum vocamus, propterea quod caloris vel temperiem aëris in calore & frigore illo

lo metiamur, in quo videmus aërem densiorem fieri, & minus spatii in vitro occupare, quo aër frigidior est, & contra eo majus spatium, quo aër plus caloris acquirit, uti sequenti propositione dicemus. Causa autem, sive ratio propositionis a priori est, quoniam calidæ particulæ sive Solis radiorum sive alterius ignis sunt subtilissimæ omnium particularum totius mundi, & in continuo motu. Illæ itaque athmosphæræ dum sunt admixtæ, separant & divellunt illas particulas magno impetu, atque ita plures poros efficiunt: & his igniculis discedentibus, particulæ aëris sibi relictæ rursus coëunt, vel sibi mutuo implicantur.

Corollarium. Itaque altitudo aëris vel athmosphæræ non est constans, sed decrescit & accrescit. Nimirum in meridie maxima esse debet, in media nocte minima, circa tempus ortus & occasus solis mediocris. Vide Propos. XIV.

Propositio IX.

Thermometrum sive Thermoscopium conficere, quo aëris mutationes in calore & frigore explorare possimus.

Sumamus vitrum oblongi & cylindracei colli cum sphærico capitulo L H. Hoc alligetur tabulæ M N P Q, capite sursum erecto. Orificio supponatur vas aqua (quam præstat esse coloratam) ita impletum, ut pars tubuli seu colli L F in ea abscondatur. Eligatur autem tempus mediocris aëris constitutionis, sive ad cujus temperiem, reliquorum dierum aëris temperiem comparare vis, atque illo tempore aqua infundatur in vas. Ita fiet, ut aëre facto frigidiore, aqua ultra F sursum ascendat, nimirum quia aër frigore condensatus, qui antea implebat spatium F A, jam minus spa-

tia occupat. Contra, aëre facto calidiore, aqua ab F versus L descendet, quia aër FH rarefactus jam plus spatii postulat.

Gradus autem accretionis vel imminutionis caloris & frigoris cognosces, si lineam F A in tabella diviseris in certas numerorum partes.

Vel sine vase supposito, habeat vitrum LH etiam ad extremitatem L, sphærulam cum exiguo foramine à latere, & hæc sphærula impleatur aëre. Nam & sic ostendentur aquæ ascensione vel descensione gradus caloris.

Propositio X.

Aër serenus vehementissimo ab igne ita potest rarefieri, ut spatium septuagies majus occupet, quam antea. Contra ita condensari, in sclopeto pneumatico, ut tantum sexagesimam partem prioris spatii occupet. Sed neque tantam rarefactionem calor solaris neque tantam condensationem frigus aëri inducit.

Probatur ex eo, quod si æolopila sumatur, & igne candescat, ea tunc capit aquæ uncias tredecim. Sed eadem æolopila frigida, sive ad naturalem statum rediens capit uncias tredecim & sesquidrachmam. Itaque spatium, quod aër dum calidus erat, occupabat in æolopila, majus est eo spatio, quod occupat idem aër refrigeratus, estque differentia spatiorum ea pars æolopilæ, quæ sesquidrachmam aquę capit, si tota capit tredecim uncias cum sesquidrachma. Atqui hæc pars æolopilæ est ferè septuagesima totius spatii in æolopila. Itaque aër fervidus existens occupavit spatium septuagies majus, quam deinde cum ad naturalem temperiem redit.

Propositio XI.

Cur in locis Zonæ frigidæ, eo tempore, quo Sol illis

illis omnino non oritur, quibusdam diebus aër est serenus, plerunque autem crassus & nebulosus?

℞. Nebulæ istius crassæ & fere semper durantis causa est exilis calor ipsius Terræ subterraneæ, vel etiam à Sole ut etiam Luna (quæ tempore delitescentis Solis dies multos & noctes continue supra Horizontem manet) reliquisque stellis derivati, qui calor quoniam debilis est, ideo nebulam discutere nequit. Quod autem aliqui dies noctesve serenitatem aëris præbent, id fit non ideo quod vapores crassi attenuati sint, sed quod vel ad Tellurem subsederint, vel ventis in alia loca repulsi.

PROPOSITIO XII.

Cur sæpe in maximo hyemis frigore aër tamen subtilis est & serenus, cum tamen frigus aërem denset & contrahat?

Frigus duplex est mediocre & sævum. Mediocre frigus non reddit aërem serenum sed nebulosum, quia ab exili calore, qui illi frigori adjunctus est, vapores elevantur, sed non discutiuntur. Sed sævum & vehemens frigus aërem serenum præbet duplici de causa 1. quia crassiores aeris vapores magis crassos facit & sic efficit ut decidant, aeremque magis subtilem præbeant. 2. quia pori Telluris clauduntur & constringuntur & vapores ipsi, ita exhalare, aeremque turbidum reddere nequeunt. Mare ipsum quidem gelu non constringitur, nihilominus particulæ ita gelu densantur, ut ad exhalationes non ita promptum sit, etsi plurimas emittat, quandoquidem alia est ejus conditio ac Telluris.

PROPOSITIO XIII.

Cur aër inspectus juxta lineam horizontalem

sive aër Horizontalis apparet crassior & magis nebulosus, quam is in quo versamur.

Causa duplex est. Prima, quia aer circa Horizontem revera est magis nebulosus. Altera est fallacia visus vel judicii ex visu. Etenim particularum aeris Horizontalis distantias oculus apprehendit angulis admodum parvis, sicut distantias columnarum ordine & longa serie positarum, & ideo sicut columnas remotas conjunctas esse judicium autumat, ita quoque particularum aeris Horizontalis distantias non apprehendit, sed conjunctas existimat: particularum autem aeris elevati distantias aspicit oculus sub angulis majoribus, & ideo melius eam apprehendit.

Eadem causa est, cur aer, qui nebulosus nobis ab illo remotis apparet, ubi ad illum accedimus vel in eo versamur, minus nebulosus esse videtur.

Propositio XIV.

An athmosphæra sive aëris altitudo supra tellurem sit in omnibus locis eadem ad idem tempus. Et, *an ejus figura sit sphærica?*

Quod non eadem sit, sed admodum diversa altitudo in diversis locis, ex eo videtur sequi, quod Sol uni tantum loco ad unum tempus est verticalis, ad reliqua loca radios mittit obliquos & eo debiliores, quo locus à Sole remotior & polis vicinior. Itaque diversa admodum est potentia radiorum solis ad elevandos vapores & ideo ad diversas altitudines extollentur, nimirum in loco cui sol verticalis est, maxima erit altitudo, in opposito loco minima, in locis circa polum media, ut ita ovalem figuram aer accipiat.

Contrarium vero magis verisimile est, nimirum quod eadem sit altitudo athmosphæræ in omni-

omnibus locis. Etsi enim in quibusdam locis vapores & aer magis elevetur quam in aliis, tamen quia aer fluxilis est & suâ gravitate ad Telluris centrum tendit, ideo pars aeris elevatior premet aerem sub se positum & hic alium depressiorem à latere trudet, donec omnes partes eandem altitudinem acquirant.

Atque ita eodem modo demonstrabitur aeris figura sphærica, sicut capite XIII. de Aqua cum Archimede eandem probavimus, quia valent hic eædem hypotheses, quas ibi assumsimus, nimirum pars aeris minus pressâ expellitur à magis pressâ: premitur autem unaquæque pars aere supra eam existente. Quare aeris figura est sphærica non ovalis, ut quidam volunt. Sed nisi hypothesis dicta concedatur, ruit demonstratio.

Cartesius quoque ovalem facit aeris figuram peculiari ratione. Vide Cap. XIV.

PROPOSITIO XV.

Condensatio vel rarefactio aëris non mutat ejus altitudinem.

Nimirum, quia non tota athmosphæra condensatur vel rarefit, sed quædam partes; atqui in omni tempore quædam partes condensantur vel rarefiunt, modo hæ, modo illæ: Quare condensatio vel rarefactio unius temporis non magis mutat altitudinem, quam condensatio vel rarefactio prioris temporis. Differentia tantum esse videtur, quod in uno tempore major possit esse condensatio vel rarefactio quam in alio: sed hæc differentia parum augere potest altitudinem.

PROPOSITIO XVI.

Athmosphæra sive aëris altitudo non tantum

eadem est in diversis locis, sed etiam omni tempore tam æstate quam hyeme eadem & constans manet.

Etenim etsi calor in æstate nostri loci, nostrum quoque aerem magis attenuet & elevet, quam in hyeme, tamen quia eodem tempore in alio loco Telluris hyems est, in illo minus attolletur aer. Quare pars aeris nostri movebitur versus aerem locorum illorum, ubi aer minus altus est, nempe ad locum depressiorem, ut Propos. XIV est dictum. Et contra, dum aer nostri loci propter frigus hyemis deprimitur, pars aeris istius loci ubi æstas est vel major calor, movebitur versus nostrum locum, nimirum donec totus aer æqualiter absit à centro Telluris.

Eadem ratio de die ac nocte. Dum enim nobis nocte aer contrahitur & deprimitur, in alio loco rarefit magis & sic versus aerem nostri loci movetur, donec iterum sphæricam figuram faciat. Et quia ubique omnia paria sunt, manebit eadem ubique altitudo in omni tempore. Quod vero uno tempore & loco magis condensetur vel rarefiat aer, quam in alio loco vel tempore, ea differentia cum admodum parva sit, parum potest altitudinem variare, ut præced. propos. monuimus.

Eadem est ratio nebularum, vel pluviarum, vel vaporum, quæ fiunt in nostro loco vel alio. Hisce enim videtur altitudo aeris vel major vel minor debere. Sed respondeo, vix ullum tempus esse, quo non in aliquo loco Telluris pluat, nebula cadat, &c. Et propterea dum in uno loco pluit, non ideo minor fit aer, quam antea erat, quoniam antea in alio loco pluebat: Et sic par est ratio, & aeris quantitas nec augetur nec minuitur.

Propositio XVII.

Quo aër frigidior est, eo densior est; & propterea plerunque hyeme densior, quam æstate est, (nimirum in aliquo Telluris loco) item nocte, quam die, atque illam densitatem augent aquosi crassi halitus in hyeme & nocte, præsertim matutinis & vespertinis horis.

Veritas Propositionis manifesta est ex præmissis propositionibus. Neque obstat, quod pars calidioris aeris versus frigidiorem tanquam depressiorem locum moveatur, quoniam non ipse sed alius vicinus accedit propter continuam protrusionem, & si vel ipse accedat, tamen in loco frigido & ipse frigidus evadet.

Propositio XVIII.

Aëris tres regiones vulgo constituuntur, quarum media ea ponitur, in qua nix, pluvia, grando generetur: prima ea, in qua nos versamur, extendens se usque ad mediam. Tertia, quæ à mediæ termino supremo incipit & usque ad extimam aeris superficiem se extendit (ad Ignem sublunarem usque ut Aristotelici loquuntur.)

Media frigidior est quam prima & tertia, quæ calidiores censentur: Tertia quidem; propterea quod subtiliores, igneas, & sulphureas exhalationum partes continet, quæ ad illam supra aquearum particularum locum evolant, vel protunduntur utpote leviores. (Aristotelici calidam esse dicunt propterea quod igneæ sphæræ vicina sit:) prima autem, quoniam radii Solis incidentes vicini ibi sunt reflexis, & sic calorem duplicant: accedit quod particulæ ignis subterranei exhalantes

lantes quædam in hac regione versantur. Media vero frigidior est, propterea quod neque reflexi radii incidentibus in Tellurem ibi vicini sunt, neque particulas igneas & sulphureas multas continent, sed aqueas: quippe sulphureæ & igneæ, quæ aqueas evexerunt, altius evolant.

PROPOSITIO XIX.

Quo locus Telluris à loco illo, cui Sol verticalis est, magis recedit ad polos, sive quo locus vicinior est polis, eo minori distantia à Tellure abest locus aëris, in quo pluvia, nix, grando generari incipiunt.

Causa est, quod radii solis obliquius incidunt in loca circa polos, quam in loca circa Æquatorem, & ideo refracti multum abducuntur ab incedentibus & sic minorem calorem efficiunt & ad minus spatium quam radii sub loco solis sive sub Zona Torrida, atque ideo in loco propiori vapores aquei poterunt coire ad generanda aquea meteora.

Corollarium. Superficies terminans regionem primam aeris est ovalis, vel potius Elliptica sive sphæroidica, protuberans in Zona Torrida.

PROPOSITIO XX.

Quo locus Telluris polo vicinior est, eo majori distantia abest à Tellure illa aëris regio quæ incipit tertiam, sive in qua subtiliores & sulphureæ particulæ versantur.

Etenim pauciores sulphureæ & subtiles particulæ in parte athmosphæræ versantur, quo polo vicinior est, propterea quod calor Solis pauciores ex terra eliciat. Quoniam itaque pauciores sunt particulæ tertiæ regionis sub Zona frigida, quam temperata, & in hac pauciores quam in torrida, & tamen

tamen terminus extimus regionis illius tertiæ æqualiter abeſt à centro Telluris juxta Propoſ. XVI, inde ſequitur, quod initium illius regionis ſub Zona Frigida longius abſit à centro Telluris, quam initium illius in Zona Torrida & Temperata.

Corollarium. Superficies terminans ſecundam aeris regionem, ſive eam à tertia diſtinguens, eſt ſphæroidica, protuberans in Zona Frigida.

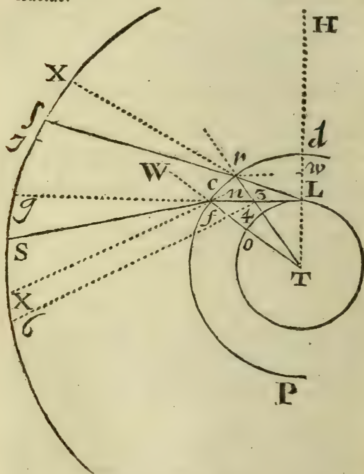
Hæc omnia adoleſcentibus per Diagrammata oſtendenda ſunt.

PROPOSITIO XXI.

Radii Solis, Lunæ & reliquarum ſtellarum ex æthere per aërem ad oculos noſtros non directè perveniunt, ſed ubi ingrediuntur aërem, à directo itinere abducuntur vel deflectunt aliquantum, quod optici vocant, refringi radios, atque ita radii refracti ad oculos noſtros perveniunt, & ſtellam conſpiciendam præbent.

Subtiliſſima eſt doctrinæ opticæ pars, quæ de Luminis refractione agit. Experientia ſiquidem teſtatur, radios à quovis viſibili vel corpore progreſſos, ſi ex uno medio incidant in aliud medium, quod vel denſius vel ſubtilius ſit priore; illos ubi hoc aliud medium ingreſſi ſunt refringi ſive à directo itinere deflectere ad latera. Facilis eſt explicatio ex vulgari experimento. Sumatur vas aliquod, & fundo affigatur globus aureus vel cupreus, ſive moneta aurea: Dein recede à vaſe, donec propter laterum vaſis obſtaculum non amplius videre poſſis monetam in fundo. Tunc infundatur in vas aqua; quo facto, iterum conſpicies in priori diſtantia monetam. Ex hoc itaque ſequitur, cum à moneta nullus radius directe potuiſſet

tuiſſet pervenire ad oculum propter interpoſitionem laterum vaſis, & nihilominus poſt infuſam aquam radii ad oculum perveniant, ſequitur, inquam, ex hoc, quod radii à moneta progredientes ubi ex aqua in aerem ingrediuntur, deflectere vel refringi à directâ via, & ſic refractos ad oculum pervenire. Dicitur refractio, quia ob illam cauſam contus parte in aquam immersâ apparet fractus.



Ita ſit centrum Telluris T, L oculus in ſuperficie: *drfp* ſuperficies athmoſphæræ vel aeris.

Nullus

Nullus itaque radius directè ad oculum L pervenire poteſt, qui ſit infra L *fg*: alii enim inferiores radii inciderent in tumorem terræ L o. Quare nulla ſtella directo radio apparere poteſt, antequam in lineam Horizontalem L *fg* perveniat. Atqui ſtellæ prius apparent, nimirum dum adhuc ſunt infra L *g*, exempli gratia in S, & tamen ab S ad oculum L nullus radius directe poteſt pervenire, quia incideret prius in terram L o. Itaque neceſſe eſt, ut radius qui à ſtella S ad L oculum pervenit, non ſit directus, ſed aliquis refractus, nempe L *f*, qui refractus ab incidente radio S *f* propagatus eſt, nimirum S *f* ex æthere in craſſius medium, nempe athmoſphæram in *f* incidens, refringitur & fit *f* L, cum directus eſſet in n. Et ſic ſtella apparet, antequam revera apparere radio directo poteſt, hoc eſt antequam in lineam Horizontalem L *fg* perveniat.

Sic ſtella in *f* exiſtens non videtur per directum radium *f* L, ſed per refractum *r* L, cujus incidens eſt *fr*, directus *rm*. Et ideo ſtella *f* apparet altior propter refractionem, quam revera eſt, & in alio loco nimirum altus apparet arcu *xg*, ſive angulo *r* L *g*, quaſi eſſet in *x*, cum ſit revera in *f*.

Eſt enim hæc refractionum natura, ut radii ex rariori medio in denſius incidentes ut ex æthere in aerem, refringantur vel declinent verſus perpendicularem ductam per punctum incidentiæ ad ſuperficiem incidentiæ ſive medii. Ex.gr. S f radius incidit ex æthere in aerem: *f* eſt punctum incidentiæ, T *f* perpendicularis per *f* ducta ad ſuperficiem *d r f p*. Itaque radius S *f n* refringetur verſus *f* T, ut ex *f n* fiat *f* L.

Ita ex *r m* fit *r* L. Contrarium fit cum radii ex aqua

aqua in aerem egrediuntur. Tunc enim magis recedunt à perpendiculari dicta.

Deinde hæc quoque refractionum eſt natura, ut radii perpendiculariter incidentes ſuperficiei alterius medii non refringantur, ſed tantum illi, qui obliquè ſive non perpendiculariter incidunt, & quidem eo magis refringuntur, quo minus perpendiculariter incidunt, ſive quo magis à perpendiculari abſcedunt. Ita radii S T, ſT, H *d* T non refringuntur, quia ſunt perpendiculares in ſuperficiem *d r f p*, ſed radii S *f*, *ſr*, refringuntur quia oblique incidunt, & quidem S *f* magis quam *ſr.*

Ex quo ſequitur id, quod experientia quoque teſtatur, quo ſtellæ Horizonti ſunt viciniores eo magis ipſarum radios refringi, quo altiores, eò minus. Et obſervarunt Aſtronomi, refractionem inſenſilem eſſe, ubi ſtella altitudinem 20 graduum adepta eſt, non quod nulla ſit refractio, ſed quod admodum exigua.

Atque ex obſervationibus multis Optici & Mathematici recentiores derivarunt regulam refractionis, omnium radiorum obliquè incidentium, nimirum quod in omni medio una & conſtans ſit ratio inter ſinum anguli incidentiæ & ſinum anguli refracti: nempe angulus *n f* T dicitur angulus incidentiæ, L *f* T angulus refractus, *n f* L angulus refractionis: & ſic in refractione radii *ſr m.* Itaque quæ eſt ratio ſinus anguli T *f n* ad ſinum anguli T *f* L, eadem eſt ratio ſinus anguli T *r m* ad ſinum anguli T *r* L. Vnde ſequitur, ſi ex obſervatione conſtet quantitas refractionis ad elevationem unius radii, poſſe inde cognoſci quantitatem refractionis pro omnibus aliis, aliis utcunque elevatis.

PRO-

PROPOSITIO XXII.

Athmosphæra sive aer facit, ut Sol & stellæ reliquæ prius videantur, quam in Horizonte oriuntur, item ut videantur adhuc aliquantulo temporis, postquam occiderunt, item ut videantur altiores, quam sunt, & in alio cæli loco, quamdiu non sunt altiores, quam 20 gradibus.

Causa in præcedenti propositione satis explicata est: Experientias tantum quasdam addemus, sive phænomena naturalia. Cum Belgæ in Nova Zembla hybernarent, Sol illis apparuit sedecim diebus citius, quam revera in Horizonte existeret, hoc est cum adhuc infra Horizontem depressus esset quatuor circiter gradibus, & quidem aere sereno. Atqui celebres Astronomi cum Tychone experti sunt, quod in nostris locis aere matutino serenissimo existente, Solem conspiciamus elevatum supra Horizontem minutis 34, cum totus adhuc infra Horizontem est, ita tamen ut limbus Horizontem stringat. Et videtur Sol oriri, cum totidem circiter minutis 34 adhuc depressus est infra Horizontem, nimirum aere serenissimo existente nostri loci.

Ita Spica Virginis, splendida stella videtur nobis oriri, cum adhuc 32 minutis deprimitur infra Horizontem, quod inde colligitur, quia videtur oriri, cum cauda leonis alta est 34 gr. 30. min. & in eadem plaga, in qua hæc stella Leonis tunc est. Atqui cauda Leonis & spica Virginis distant 35 gr. & 2 min.

PROPOSITIO XXIII.

Quo aer seu athmosphæræ pars, in quam radius stellæ incidit, crassior est, eo majorem efficit refractio-

fractionem, positis cæteris paribus, nempe eadem elevatione stellæ & eadem altitudine aeris.

Ita angulus n f L (qui est & dicitur refractio) eo major est, sive refractus f L eo magis accedit ad f T, quo athmosphæra crassior est. Ita Optici in omnibus mediorum generibus verum esse deprehenderunt.

PROPOSITIO XXIV.

Quo aer crassior est, eo magis stella infra Horizontem depressa est, cum primum apparere incipit.

L f est radius refractus qui primus apparere facit stellam: L f T angulus refractus. Et sit incidens radius S f n, & angulus incidentiæ n f T, erit refractio n f L.

Jam ponamus aerem f n L o esse crassiorem, quam est ubi refractionem n f L radii facit. Si itaque crassior est, faciet angulum refractionis majorem, nempe c f L, & radius incidens erit K f c. Itaque stellâ existente in K, radius K f refringetur, ut refractus f L stellarum conspiciendam præbeat. Aere vero minus crasso existente, stella in S existente primùm conspiciebatur.

PROPOSITIO XXV.

Quo aer est humilior, eò stella magis depressa est infra Horizontem, cum primum apparere incipit (cæteris paribus, positâ eadem aeris serenitate vel crassitie) *sive eo diutius vel citius ante ortum suum conspicitur.*

Etenim posito aere humiliore, angulus refractus T f L erit major, ex. gr. si aeris altitudo sit T 4, erit angulus refractus (pro radio refracto primum ad L perveniente) T 4 L. Ducatur 49 parallela cum

cum fn. Quoniam itaque est, ex hypothesi propofit. xxi. ut finus unius anguli refracti T f L ad finum alterius refracti T 4 L namque tantum altitudine non denfitate differre ponuntur) ita finus anguli incidentiæ n f T ad finum anguli incidentiæ, 3 4 T pro refracto 4 L & incidente 3 4 6. Atqui finus anguli T 4 L ad finum T 4 9 habet majorem rationem, quam finus T f L ad finum T f n ut facile demonftratur defcripto ad hoc lemma diagrammate. Quare finus anguli T4 L ad finum T4 9 habet majorem rationem, quam finus idem T4 L ad finum T4 3. Et ideo finus T4 9 eft minor quam finus T 4 3. Et ideo angulus T 4 3 eft major angulo T4 9, & 3 4 L major quam 9 4 L, hoc eft quam n f T refractio: finum T4 L eft major quam exceffus finus T f n fupra finum T f L. Quare angulus 34 L eft major quam angulus n f L, & ideo 4 3 protracta, nempe 3 46 radius incidens pro refracto 4L, cadet infra S f, & ftella erit in 6, ut faciat refractum radium 4 L, atque ideo depreffa magis, quam cum in S, ubi altitudo aeris erat L f.

Propositio XXVI.

Eadem poteft effe ftellæ alicujus refractio ad eundem ejus fitum, etfi diverfa fit aeris altitudo, fi modo in denfitate aeris fit differentia.

Formâ problematis rectius proponitur ita: *Datâ altitudine aeris & refractione, quam ftella facit ad datam altitudinem, & datâ præterea aliâ altitudine aeris, invenire hujus aeris denfitatem five proportionem refractionis talem ut ad datam ftellæ altitudinem eadem fit refractio, quæ in prima altitudine aeris erat.* Ex. gr. in altitudine aeris T f, radius ftellæ S f facit angulum refractionis n f L.

Si

Si jam ſit alia altitudo aëris T 4, & tamen ſtellæ S in eodem ſitu radii incidentis 5 4 (qui propter ingentem diſtantiam quaſi parallelus eſt cum S f) refractio 3 4 L ſit æqualis refractationi n f L.

Quæritur an hoc fieri poſſit, & ſi poſſit, utrum denſior vel rarior eſſe debeat hic alter aer, & in qua proportione denſitatis vel raritatis?

Reſpondeo, id fieri poſſe, & quidem ſi altera data altitudo aeris ſit major quam prior T f, debet alterius hujus ſive ſecundi aeris major eſſe denſitas vel craſſities: ſi vero altera data altitudo ſit minor, ex. gr. T 4, debet hujus alterius craſſities eſſe minor, ſive raritas major. Quanta autem ea debeat eſſe raritas vel denſitas, cognoſcitur ita.

Invenitur prius angulus T 4 L (ex data T 4 & T L) item T f L. Deîn ſinus anguli T 4 L, item ſinus anguli T 4 3 (qui eſt angulus incidentiæ radii 3 4 6. Habetur igitur proportio denſitatis hujus aëris vel raritatis ad raritatem ætheris, ex quo radius incidens venit. Eodem modo ſinus anguli T f n & T f L ſumantur, ſic ſinus hi indicabunt prioris aeris raritatis proportionem ad raritatem ætheris. Ex comparatione harum rationum innoteſcet, quanto poſterior aer minoris altitudinis debeat eſſe rarior vel minoris craſſitiei quam prioris.

Proprie tamen loquendo non eſt eadem refractio, quia eadem refractio intelligitur, ſi radii incidentes æqualiter elevati ſint ſuper ſuperficies mediorum.

PROPOSITIO XXVII.

Si unius loci aer ſit & craſſior & humilior, quam alterius loci aer, Sol & reliquæ ſtellæ magis depreſſæ

pressæ erunt infra Horizontem prioris loci cum primum apparere incipient, quam in secundo loco.

Hujus propositionis ex præced. xxv & xxiv manifesta est demonstratio. Sequitur quoque ex ea, si in locis Zonæ frigidæ aer sit & crassior & humilior, quam in locis Temperatæ Zonæ & Torridæ, Solem in illis locis longe citius ante ortum & diutius post occasum videri posse, quam in posterioribus locis. Etenim cum magis depressus sit infra Horizontem & præterea multò obliquius & longiori tempore ascendat ad Horizontem illorum locorum, inde sequitur, quod longe citius ante ortum videatur in Zona frigida quam in Zona Torrida. Sed dubium est, an aer sit humilior in Zona frigida, & licet Sol citius videatur ante ortum, annon sola crassities aeris sufficiat, de quo postea.

Propositio XXVIII.

Si unius loci aer sit crassior & altior, quam alterius loci, potest is esse excessus crassitiei, ut non videant stellas ante ortum tanta in depressione infra Horizontem, quam in altero aere: potest etiam talis esse excessus crassitiei, ut in eadem depressione stellas incipiant conspicere: denique tantus potest esse excessus crassitiei, ut stellas in multo majori depressione infra Horizontem conspiciant, quam in altero aere.

Imo crassities longe majorem potest hic inducere depressionem, quam aeris humilitas. Et pro refractionibus in Nova Zembla altitudo insignis aeris cum crassitie requiritur.

Propositio XXIX.

Fieri nequit, ut stellæ alicujus in duabus altitudinibus refractiones in uno aere sint æquales ejusdem

dem ſtellæ in eiſdem altitudinibus exiſtentis refractionibus in alio aere qui altior ſit, vel humilior, ſive craſſior vel ſubtilior.

In præcedenti propoſitione monſtravimus, ſi in altitudine aeris T f, radius incidens S f n faciat refractionem n f L, poſſe in alia altitudine aeris nempe T 4 radium S 4 (qui parallelus eſt cum S f propter ingentem diſtantiam, & ſunt radii ab uno puncto) facere eandem refractionem 3 4 L quæ æqualis ſit refractioni n c L, nimirum ſi aer 4 o L vv ſit minus craſſus, quam f o L d. Jam itaque quæritur, an hoc quoque in duabus ſtellæ altitudinibus fieri poſſit, exempli causâ, poſitô, quod in ſitu ſtellæ S, aer f o L d, & aer f o L vv ita ſe habuerint, ut fecerint æqualem refractionem: an in alia altitudine ſtellæ, ex. gr. in ſ, in eiſdem athmoſphæris f r d L o, 4 vv L o poſſit iterum æqualis eſſe refractio ſive eadem m c L. Et dico, quod id fieri non poſſit.

Sit enim centro T intervallo alterius altitudinis aeris T 4 deſcripta peripheria ſive ſuperficies hujus aeris, ſecans L r in 3. Erit 3 L radius refractus in altero hoc aere, per quem ſtella ſ videtur. Debet enim radius 3 L idem eſſe cum r L propterea quod eadem ponitur ſtellæ ſ apparens altitudo x g, vel angulus r L ſ. Porro pro hoc refracto incidens radius per 3 ducatur 7 3 vv, quæ quidem parallela erit cum ſ r m, ſi refractio L 3 vv eſſet æqualis refractioni L r m. etenim ducatur etiam T 3. erit angulus T 3 vv angulus incidentiæ, T r L angulus refractus, vv 3 L refractio.

Eſt itaque ut ſinus 3 4 T ad ſinum L 4 T ita ſinus vv 3 T ad ſinum L 3 T.

Et ut ſinus n f T ad ſinum L f T ita ſinus m r T ad ſinum L r T.

Et

Et vero 3 4 L est æqualis n f L. Quare vv 3 L non est æqualis m r L : sive vv 3 non est parallela cum m r.

Hæc autem consequentia operosiorem & difficiliorem requirit Demonstrationem, quam ut hoc loco proponi possit, cum ad Geometriam potius spectet: Ex sequentis tamen propositionis analysi fiet manifesta.

PROPOSITIO XXX.

Observatis duabus refractionibus stellæ alicujus in duabus altitudinibus, invenire inde & altitudinem aeris & crassitiem aeris respectu ætheris, sive regulam refractionis in isto aere.

Refractio stellæ est æqualis differentiæ inter observatam ejus altitudinem & veram quæ ex calculo cognoscitur, & ideo facile est observare refractiones stellarum. Jam ad ipsum propositum.

Si Geometricè hoc solvendum sit, reducitur ad problema hoc:

Dentur nimirum stellæ in S existentis & radium S f ejaculantis refractio n f L.

Deinde in altitudine f g ejusdem refractio m r L.

Itaque in circulo d r f p d, cujus centrum T, datur T L (semidiameter terræ) & ductis T r, T f, L f, L r dentur anguli T L f, T L r (ex altitudine stellæ & 90 min. compositus) & dantur anguli n f L, m r L, & scimus præterea, quod eadem sit ratio sinus anguli n f T ad sinum L f T, quæ est ratio sinus m r T ad sinum L r T. Ex hisce invenienda est semidiameter circuli T f vel T r, & præterea ratio sinus n f T ad sinum L f T, sive inveniendus est angulus T f L. sic enim illa ratio sinuum simul nota erit.

Id quidem inveniri posse, docet analysis, sed

difficillima ſolutione, ita ut Syntheſis non poſſit fieri ſine multis propoſitionibus præmiſſis inſtar Lemmatum, quod hoc loco omnino alienum eſt. Afferamus tamen analyſin, tum ut problema hoc determinatum eſſe oſtendamus, tum ut præcedentis propoſitionis veritas ſimul confirmetur.

	T L	ſit	f
Sinus anguli recti	TLf	ſ.	b
Sinus	T L r	ſ.	c
Sinus	n f L	ſ.	d
Sinus Complem.		ſ.	g
Sinus	m r L	ſ.	h
Sinus Complem.			k
Sinus	L f T	ſ.	a.

Quæramus angulum L f T, quia hunc poſtquam nacti ſumus, etiam T f & reliqua innoteſcent.

Eſt itaque in Triang. f L T.
Vt ſinus L f T ad ſinum T L f ita T L ad T f.
Vt a ad b ita f ad $\frac{bf}{a}$.

Et quia datur utriuſque anguli T f L, L f n ſinus, dabitur etiam ſinus totius anguli n f T, nimirum ſi multiplicetur alternatim ſinus unius anguli in ſinum complementi alterius, & productorum aggregatum dividatur per radium b. Eſt itaque ſinus anguli n f T, $\frac{ha + db - d\sqrt{(bb-aa)}}{f}$

Dein in Triangulo T L r, nota jam ſunt T r, T L, ſinus T L r.

Itaque ut T r ad T L ita ſinus T L r ad ſinum T r L.
Vt $\frac{bf}{a}$ *ad* f ita c ad $\frac{ca}{b}$ pro ſinu T r L.

Atqui datur etiam ſinus m r L: itaque invenietur juxta priorem regulam ſinus totius m r T, nempe, ſi, $gf + \frac{kca}{bf} - \sqrt{(\frac{ggffbb-ggccaa}{bbff})}$ ſive ſi $\frac{kc}{b}$

æqualis

æqualis ſit m, & $\frac{ggcc}{bb}$ ſit nn. erit ſinus ille $g + \frac{ma}{f} - \sqrt{(\frac{ggff - nnaa}{ff}.)}$

Habemus itaque ſinus quatuor angulorum LfT, nfT, LrT, mrT: hoſce autem proportionales eſſe novimus. Itaque erit

Vt ſinus TfL ad ſinum Tfn ita ſinus TrL ad ſinum Trm.

Vt a ad $\frac{ha + db - d\sqrt{(bb - aa)}}{f}$ ita $\frac{ca}{b}$ ad $g + \frac{ma}{f} - \sqrt{(\frac{ggff - nnaa}{ff}.)}$

Et ideo ut b ad c ita $ha + db - d\sqrt{(bb - aa)}$ ad $gf + ma - \sqrt{(ggff - nnaa)}$

Et $- bgf + cdb - bma + cha + b\sqrt{(ggff - nnaa)}$ Æqu. $+ d\sqrt{(bb - aa)}$.

Pro $- bgf + cdb$ ſume p^3, & pro $- bma + cha$ pone qqa.

$$\text{Et } - p^6 - q^4aa - 2p^3qqa + bbggff - bbnnaa + ccddbb - ccddaa \text{ æqu. } 2\sqrt{\left\{ bbggffccddbb - bbggffccddaa - ccddb^4nnaa + bbnnccdda^4 \right\}}$$

Et facta diviſione per $2p^3$, & ſubſtitutis aliis ſignis, erit

$$r^3 - taa + qqa \text{ æqu. } \sqrt{(x^6 - y^4aa + \vartheta\vartheta a^4)}$$

$$\text{Et } r^6 + tta^4 + q^4aa + 2.r^3qqa - 2.tqqa^3 - 2.r^3taa \text{ æq. } x^6 - y^4aa + \vartheta\vartheta a^4$$

Et facta iterum diviſione per $tt - \vartheta\vartheta$, & ſubſtitutis aliis ſignis erit $a^4 - \beta a^3 - \theta\theta aa + \varpi\varpi a$ æqu. γ^4.

Ex hac æquatione patet, problema determina-

eum esse, & ipsam a, hoc est sinum anguli T f L posse invenire tam per Geometriam quam Arithmeticam analyticam Vietæ: vel etiam facilius, si divisione possit æquatio ad minorem potestatem redigi: Ex hoc itaque colligitur, duas refractiones sufficere ad inveniendam aeris T f altitudinem & ipsam proportionis regulam: quod ideo moneo, quia Keplerum video in Epitome Astronomiæ pag. 65, tres requirere refractiones, etsi ipse hanc viam non tentaverit.

Etsi autem ita est ostensum, solutionem problematis haberi posse tam per Geometriam quam Arithmeticam, tamen quia utraque admodum operosa & difficilis est, præsertim Geographiæ studiosis, quorum plerique ista non capiunt, ideo in illorum gratiam monstrabimus aliam methodum, quâ problema facilius quidem absolvatur, etsi minus Mathematica sit, nimirum per regulam positionis. Assumatur itaque T f in certa mensura ad T L.

Itaque in Triangulo f L T ex f T, T L, T L f invenietur angulus T f L. Ita in Triangulo T L r ex T r, T L, T L r invenietur angulus T r L.

Sumantur deinde sinus angulorum T f L, T f n, T r L, T r m. Item ad sinus T f L, T f n, T r L sumatur quarta proportionalis. Si itaque sinus T r m sit æqualis quartæ huic proportionali: tunc assumta magnitudo seu altitudo aeris T f erit vera & legitima: si vero sinus T r m sit major quam quarta illa proportionalis, erit T f minor assumenda, si minor, tunc major assumenda atque hoc eousq; faciendum erit, donec sinus T r m inventus æqualis sit inventæ quartæ proportionali.

EXEMPLUM.

Spica Virginis & quælibet alia stella, sive Sol, ponatur in Horizonte L f conspici, cum adhuc

40 32 minutis depressa est, nempe in S. Itaque refractio n f L est 32.

Deinde cum eadem stella vel Sol habet altitudinem g x apparentem 1 gr. 22 min. sive veram g f 1 gr. tunc refractio Lrm deprehenditur 22. m.

Semidiameter T L est 860 mill. Germ. ponatur esse 10000, & altitudinem o f ponamus esse talium partium S, (nempe $\frac{5}{10000}$ sive $\frac{1}{2000}$ totius semidiametri T L, hoc est $\frac{3}{8}$ circiter unius milliaris.)

Itaque in Triangulo T L f, assumto sinu toto 10000000.

Vt f T ad T L ita sinus illi T L f ad sinum T f L
2001 - 2000 - 10000000 - 9995992. sinus 88 gr. 22 min. 40 sec.

Itaque T f n est 88 gr. 54 min. 40 sec. cujus sinus 9998200.

Rursus in Triangulo T r L.

Vt Tr ad TL ita sinus anguli TLr ad sinum TrL.
2001 2000 9997155 9992159. sinus 87 gr. 43. min. 40 sec.

Ergo T r m est 88 gr. 5 gr. 40 min. cujus sinus 9994500.

Inveniatur jam ad sinus T f L, T f n, T r L quarta proportionalis, nempe

T f L T f n T r L
Vt 9995992 ad 9998200 ita 9992159 ad 9994366.

Cum hoc quarto numero comparetur sinus anguli T r m, qui est 9994500.

Deprehendimus itaque quod hic sinus sit quartæ illi ferè æqualis, & ideo altitudinem aeris assumtam ($\frac{5}{8}$ unius milliaris) non multum à vera discrepare. Si tamen accuratius eam habere cu-

pis, aſſumere potes aliam altitudinem atque eodem modo operari, donec ſinus T r m magis æqualis ſit quartæ iſti proportionali: vel etiam regulam Falſi adhibere, ſive ex duarum poſitionum defectu colligere veram altitudinem, quantum id licet. Nam omnino accuratam non licet invenire, propterea quod ſinus in minimis numeris admodum varient, etſi vel dimidii minuti ſaltem vitium fuerit. Præterea Canon ſinuum debet eſſe accuratiſſimus.

Concludimus itaque, quod altitudo aeris ſit bis milleſima pars circiter ſemidiametri Telluris: eſt autem ſemidiameter hæc perticarum 1633190, itaque altitudo aeris eſt 816 perticarum, qualium una continet 12 pedes Rhynlandicos: ſed rectius aſſumitur dimidium miliare Germanicum, quia refractio L f n à Tychone obſervata eſt major, quam nos ſumſimus, & ſumi poteſt 36, imo 48 quo poſito, altitudo aeris non minor erit quam unum milliare.

Cognitâ jam altitudine aeris, ſimul quoque habetur ratio denſitatis vel craſſitiei aeris ad craſſitiem vel ſubtilitatem ætheris, ſive regula refractionis in iſto aere, qui nempe tales refractiones & fecit ad tales ſtellæ ſitus nimirum ratio ſinus T f L ad ſinum T f n antea inventa eſt quæſita ratio.

Vt, 9995992 ad 9998200. Atque quod refractiones hæ tam parvæ ſunt, cauſa eſt, quoniam aerem ſereniſſimum ſumſimus, qui non adeo multum ab æthere differt in raritate, ut quidam ſibi imaginantur.

Porro an inventa altitudo aeris eadem ſit ubique & in omni tempore, id cognoſcetur, ſi ex duabus refractionibus ad duas ſtellæ altitudines in alio aere & alio tempore obſervatis calculetur alti-

altitudo aeris eodem modo, ut jam fecimus. Atque ut horum Naturæ ſecretorum ſtudioſi habeant, in quo calculum exercere & periculum ejus rei (an eadem ſit ubiq; & omni tempore altitudo) facere poſſint, dabo ipſis hic exempla ex obſervationibus Tychonis, qui Solis & Lunæ refractiones obſervavit ad ſingulos altitudinis eorum gradus; & quia Lansbergii obſervationes (quia in diverſo aere obſervavit, ſi modo obſervavit) à Tychonianis diſcrepant, illas quoque addam.

TABULA REFRACTIONUM.

Gradus altitudinis.	Refractio Solis juxta Tychonem.	Refractio Lunæ juxta Tychonē.	Refractio Solis & Lunæ juxta Lansberg.	
gradus	*minuta* I.	*minuta* I.	*minuta* I.	II.
0	34	33	34.	
1	26	25	26.	
2	20	20	21.	
3	17	17	18.	
4	15	15	15.	45.
5	14	14	14.	0.
6	13	14	12.	30.
7	12	13	11.	15.
8	11	12	10.	5.
9	10	11	9.	5.
10	10	11	8.	15.
11	9	10	7.	35.
12	9	10	7.	5.
13	8	9	6.	40.
14	8	8	6.	19.
15	7	8	6.	0.
16	7	7	5.	42.

Gradus altitudinis.	Refractio Solis juxta Tychonem.	Refractio Lunæ juxta Tychonē.	Refractio Solis & Lunæ juxta Lansberg.	
gradus	*minuta* I.	*minuta* I.	*minuta* I.	II.
17	6	7	5.	24.
18	6	6	5.	7.
19	5	6	4.	50.
20	4	5	4.	33.
21	4	4	4.	16.
22	3	3	4.	0.
23	3	3	3.	44.
24	3	3	3.	28.
25	2	2	3.	12.
26	2	2	2.	56.
27	2	2	2.	40.
28	2	2	2.	24.
29	2	2	2.	9.
30	1	1	1.	54.
31	1	1	1.	39.
32	1	1	1.	24.
33	1	1	1.	9.
34	1	1	0.	55.
35	1	1	0.	41.
36	1	1	0.	27.
37	0	1	0.	13.
38	0	1	0.	0.

Lansbergius easdem ponit tam Solis quam Lunæ refractiones: Tycho autem aliquantulum diver-

diversas, nimirum circa Horizontem facit Solis refractiones majores quam Lunæ, dein ad gradum altitudinis quintum facit æquales ab hoc, dein Lunæ refractiones facit aliquantulum majores solaribus. Hujus sane causam fateor me ignorare, nisi debilitati Lunaris luminis asscribenda sit. Præterea Tycho omisit secunda minuta, quæ tamen non negligenda sunt, si ad 60 prope accedant, quoniam in calculo altitudinis aeris eorum usus est. Sciendum autem est, omnium stellarum easdem esse refractiones vel insensilem saltem esse differentiam, nimirum in uno aere, sed si aer sit crassior, erunt refractiones majores. Cujus exemplum sit hoc (cujus causa à nemine hactenus sufficienter data est). Belgæ in Nova Zembla hybernantes conspexerunt Solem post aliquot mensium noctem, cum adhuc quatuor gradibus infra Horizontem esset ad minimum Solis limbus. Itaque refractio n f L est 4 gr. 30 min.

Dein cum depressus esset adhuc infra Horizontem 3 gr. 45 min. viderunt eum elevatum supra Horizontem 30 gr. (nimirum superior limbus). Itaque refractio m r L (concipiamus m r f infra Horizontem cadere & r L g esse 30 min.) erit 4 gr. 11 min. & L L T 90 gr. 30 min. Ex hisce invenietur altitudo aëris L f, & ratio densitatis illius aëris Novæ Zemblæ, qui tamen serenus fuit tempore observationis. Invenitur autem altitudo multò major, quam aliæ refractiones patiuntur, nimirum duorum fere milliarium, neque positione majoris crassitiei aeris corrigitur, (ut seq. propos. docebitur) propterea quod angulus T f L non possit esse major quam 85 gr. 30 min. (si n f L est 4 gr. 30 min.): fit autem major si d f ponitur minor quam duorum milliarium. Non immerito

itaque dubitare possemus de fide annotationis nautarum, quandoquidem nullum simile exemplum observatum sit: imò contrarium observatum est in eodem loco. Vide XXVI caput Propos. in fine: præterea nulla causa dari potest, ut in illis locis post tam longam solis absentiam aer sit altior, quam eo tempore, quo post tam longam moram Sol discedebat cum potius contrarium sequitur, nimirum aerem factum & crassiorem, & humiliorem (propter contractionem) si quis velit urgere, aeris altitudinem esse inconstantem. Hæc tamen cum accuratius pensito, tria mihi incidunt, quibus salvari possit apparentia illa & ingens refractio (namque cum nauclerus fuerit peritus rei Astronomicæ & præterea sequentibus diebus quoque Solem viderint elevatum supra Horizontem, quo adhuc depressius erat, ideo non licet ipsam observationem negare. Neque de errore in dierum numeratione propter longam illam noctem suspicari debemus quandoquidem ad populares suos redeuntes numerabant eundem diem anni quam populares, quod sane non contigisset, si prius dierum falsum numerum adhibuissent.) Etenim si tantam altitudinem aeris velimus admittere, qualem refractiones in Zona Temperata & Torrida non patiuntur, dicendum erit, quod aer quidem sit ubique ejusdem altitudinis tam in Torrida & Temperata, quam Frigida, sed in Torrida & Temperata superiorem aeris regionem ita subtilem esse ut non faciat refractionem, sed tantum media regio: unde nil mirum, si refractiones in Zona Torrida & Temperata sint minores, namque etsi humilior sit aer, qui eas facit, (ob quam causam debebat major esse refractio.) tamen multo magis rariorem esse altero aere. Sed

contra

contra hoc objici posset, Nautarum observationem factam esse aere sereno, ut ipsi testantur. Ad hoc respondeo, non tamen verisimile videri, ita subtilem fuisse aerem, sicut in Zona Torrida & Temperata cœlo serenissimo existente. Secundo dici potest, aerem illum zonæ frigidæ, cum Sol post diuturnam absentiam redit ad illum, primo in superiori regione attenuari, mediam adhuc paulo crassiorem esse, & ideo Solem per duas refractiones visum esse, sicut stellas per aerem & vitrum: duplex autem refractio multo magis deprimit stellam infra Horizontem quam simplex, & sic sufficiet aeris altitudo unius miliaris vel $\frac{3}{4}$. Neque hic objicias, cur non idem fiat eo tempore quando Sol discedit ab illo aere & longæ noctis initium facit. Tunc enim minorem esse differentiam in aeris crassitie propter longam Solis moram est verisimile. Vel dicemus, matutinis temporibus in illa Zona post longam illam absentiam consistere crassiorem exhalationem. Tertio, si non placeat duplicem refractionem admittere, neque etiam concedere velis, partem supremam aeris in Zona Torrida & Frigida non facere refractionem, si inquam, duæ præmissæ responsiones vel explicationes non placeant, tunc fatendum est, aerem in loco illo Zonæ frigidæ tunc temporis multo altiorem fuisse quam in Zona Temperata nostra & simul multo crassiorem (Sola quippe altitudo minuit refractionem, sed magna crassities si adsit, multo magis augetur ab hac refractio, quam ab altitudine decrescente minuitur. Sed mihi ex tribus hisce causis placet prima, quæ ponit altitudinem aeris duorum milliarium (namque non licet pro refractione Horizontali 4 gr. 30 min. minorem statuere in Nova Zembla): reliquæ duæ plu-

ribus urgentur difficultatibus. Cur autem eadem manente altitudine non tot diebus Solem conſpexerint poſtquam oriri deſiit, die 3 Novembr. cauſam dixi eſſe differentiam craſſitiei aeris. Ita quoque reſpondendum eſt, cur Belgæ iidem anno 1596 die 30 Maji non conſpexerint Solem mediâ nocte ſub elevat. 69 gr. 24 min. cum tamen ne uno quidem gradu ſub Horizonte exſtaret: cur hic non effecerit refractionem, cauſa eadem eſſe poteſt. Sed nimis multa de hoc negotio, quam prolixitatem difficultati doctrinæ aſſcribant lectores. Ad accuratam hujus rei cognitionem requiruntur obſervationes accuratiſſimæ. Neque tamen, ſi obſervationes inſtitutæ ad diverſas ejuſdem ſtellæ in eodem loco elevationes non efficiant eandem altitudinem, ideo aſſerendum eſt diverſas eſſe ejus altitudines. Cauſa quippe eſſe poteſt diverſitas raritatis aeris, nimirum quo Horizonti propior, eo minus rarus. Hoc ſi ita ſit, obſervationes eandem altitudinem nequaquam producent, etſi eadem ſit, quoniam in calculo ſupponitur, eandem eſſe in utraque parte aeris raritatem & ideo eandem regulam refractionis.

PROPOSITIO XXX.

Data depreſſione ſtellæ infra Horizontem, cum primò apparere incipit, (hoc eſt, datâ ſtellæ refractione Horizontali) invenire minimam, quæ eſſe poſſit, altitudinem aeris illius; aeris craſſitiem pro tali refractione, & maximum, qui eſſe poteſt, exceſſum denſitatis illius aeris ſuper denſitatem ætheris, hoc eſt regulam maximam quæ eſſe poteſt refractionis. Item generalius: Datâ ſtellæ refractione ad datam ejus apparentem altitudinem ſupra Horizontem, invenire minimam quæ eſſe poteſt altitudinem.

Sit

Sit data refractio Horizontalis n f L, sive depressio stellæ infra Horizontem g f s vel g L s cum primo apparere incipit, qualis fuit in Nova Zembla 4 gr. 30 min. Constat itaque ex opticis, si radius s f tangat aerem in f, hoc est, si angulus S f ϖ vel n f T sit rectus, tunc quidem radium illum non refringi, si vero stella consistat infra tangentem i n, tunc nullum radium ad f accedere potest (immediate). Itaque requiritur, ut stella supra tangentem illam consistat, & angulus S f ϖ vel n f T sit minor recto sive quam 90. Ponatur itaque esse 89 gr. 59 min. (vel ponatur 90) utcunque magnus, modo non major sit quam 90. Porro auferatur ab n f T angulus datus sive refractio Horizontalis 4 gr. 30 min. Relinquitur angulus T f L, 85 gr. 29 min. maximus qui esse potest. Vnde si fiat, ut sinus T f L ad sinum totum f L T, ita L T ad T f. Et inventa T f erit minima, quæ esse potest altitudo aeris. Quoniam enim sinus T f L est maximus qui esse potest, erit quarta proportionalis T f, minima quæ esse potest si medii termini, nempe sinus totus T L f, & T L maneant eidem. Si non refractio ad apparentem radium Horizontalem T f detur, sed ad altitudinem stellæ x L g: agemus eodem modo, in Δ, t L r T.

Item ratio sinus anguli n f L 89 gr. 59 min. ad sinum T f L, 85 gr. 29 min. erit maxima quæ esse potest, ratio densitatis aeris ad densitatem ætheris.

PROPOSITIO XXXI.

Data altitudine aeris & una refractione stellæ in eo ad certam ejus altitudinem, invenire ex eo regulam refractionis, sive proportionem sinuum angulorum incidentiæ ad angulos refractos, sive crassitiem illius

illius aeris pro data refractione ad datam altitudinem.

Debet autem data altitudo aeris esse major eâ, quæ juxta præcedentem Propositionem invenitur minima esse. Si enim major non sit, signum est refractionem non recte esse observatam, & problema est impossibile. Sit itaque major illa. T r data. Ex. gr. ad apparentem altitudinem x L g sit cognita refractio m r L. Itaque in Triangulo T L v datur T r, T L, & angulus T L v: ex hisce invenitur angulus T r f, refractus, cui si addatur m r L, habebitur angubus incidentiæ m r T, & ratio sinus m r T ad sinum L r T invenietur: hæc erit regula refractionis in isto aere, sive ratio crassitiei ejus ad densitatem ætheris.

PROPOSITIO XXXII.

Datâ altitudine aeris & refractione ad unam stellæ altitudinem, invenire refractionem in alia stellæ altitudine.

Exempl. gr. detur altitudo aeris T f vel T v, & refractio n f L ad apparentem altitudinem o, nempe radius Horizontalis f L est ipse refractus. Dein detur altitudo stellæ apparens r L g vel x L g. Inveniatur per præced. Propos. regula refractionis, sive ratio sinus n f T, T f L, sive sinus n f T, T f L. Dein in Triangulo T r L ex notis T r, T L, & angulo r L T inveniatur angulus T r L. Et ut sinus T f L ad sinum T f n ita sit T r L ad alium sinum, qui erit ipsius anguli m r T: à quo si auferatur T r f, relinquitur refractio m r L quæsita.

Veteres optici longe aliâ & intricata magis sed tamen falsa methodo agebant.

Propositio XXXIII.

Datâ aeris altitudine & regulâ refractionis invenire refractionem ad datam stellæ altitudinem apparentem, & inde veram altitudinem.

Hoc idem est cum priori, quia in priori ex data refractione ad datam altitudinem invenienda erat illa regula refractionis. Exempla pro exercitio ex Tabula antea posita desumi possunt.

De Reflexione luminis in Aeris.

Propositio XXXIV.

Radii Solis & Lunæ in aerem seu atmosphæram ingressi non tantum refringuntur, sed etiam à particulis aeris reflectuntur vel repercutiuntur tanquam ex speculo aspero propter particularum inordinatum situm.

Etenim nisi à particulis aeris radii solares reflecterent ad oculos nostros, nulla pars aeris nobis lucida appareret præterquam ea, supra quam Sol consistit, & sic Sole in parte Orientali constituto non esset lucidus aer meridianus neque Occidentalis. Quidam ergo radii refracti transeunt per athmos phæram, quidam reflectuntur hinc inde multis reflexionibus ab una particula ad aliam & sic aerem luminosum efficiunt.

Propositio XXXV.

Reflexio radiorum solarium à particulis aeris est præcipua causa crepusculi, hoc est lucis ante ortum & post occasum solis.

Manifestum est ex præced. Propositione. Sicut enim Sole existente in Oriente radii ejus ad Occidentem ejaculati reflectunt ad oculos nostros, & sic

ſic Occidentalem partem conſpicuam faciunt, ita Sole infra Horizontem exiſtente radii ejus in aerem noſtrum miſſi reflectuntur ad oculos noſtros & ad ipſum Occidentem & ab Occidente ad oculos noſtros.

PROPOSITIO XXXVI.

Crepuſculi matutini initium ſitus, hoc eſt, aer Orientalis illuminatus vel albicans conſpicitur, cum Sol octodecim circiter gradibus infra Horizontem depreſſus eſt: & crepuſculi veſpertini finis eſt, (hoc eſt, nulla amplius in Occidentali aere apparet illuminatio) *cum Sol octodecim gradibus infra Horizontem Occidentalem depreſſus eſt.*

Hæc propoſitio experientiæ innititur & obſervationi. Etenim ſi matutino tempore (hoc eſt poſt horam primam à media nocte vel ſecundam) oculis ad Orientem converſis diligenter obſervemus, quando aliquis albicans color in aere Orientali circa Horizontem ſeſe oſtendat, atque ad id tempus horam & minuta horæ ſciamus, poſſumus inde ſcire depreſſionem Solis infra Horizontem.

Intelligimus autem aerem ſerenum, cujus cum magna ſit vel eſſe poſſit differentia, inde factum eſt, ut alii ad vigeſimum gradum depreſſionis Solis infra Horizontem crepuſculum extendant, alii tantum ad decimum ſextum. Etenim quo aer craſſior eſt, eò minus ſentitur crepuſculi lux, contra quam in refractione fieri diximus.

PROPOSITIO XXXVII.

Ex crepuſculi quantitate non poteſt inveniri altitudo aeris vel materiæ, quæ crepuſculi lucem per reflexionem creat, ut hactenus exiſtimarunt, neque cre-

crepusculi initium à simplici, sed ad minimum duplici reflexione oritur.

Sit T L h Tellus, g f o m terminus aeris. L locus telluris in quo apparet crepusculum, sive lux in aere Horizontali f: & ideo f L est radius reflexus ab aere f, incidens radius Solaris f g ſ. Volunt itaque Mathematici, qui hactenus de crepusculis scripserunt, radium incidentem in f, qui facit reflexum f L, provenire ab ipso Sole ſ, & quia nullus radius ad f à Sole provenire potest, quamdiu Sol infra Tangentem ff h ſ consistit, ideo cum Sol accesserit in Tangentem f h ſ exempl. gr. in S, tunc primùm potest ad f pervenire ejus radius, vel quia reflexionem ex f fieri volunt tanquam ex speculo cavo, ideo T f h debet esse æqualis angulo T f L: Quoniam itaque deprehenditur Sol gradibus 18 infra Horizontem depressus ideo angulus n f ſ erit 18 gr. & L f h 162, & T f h vel T f L 81 gr. & L T f 9 gr. unde invenitur T f 874 milliar. Germani circiter, & altitudo aeris undecim milliar. ut Clavius & Nonius faciunt. Imo Alhacen & Vitellio tredecim milliar. faciunt.

Hæc

Hæc tanta aeris altitudo nequaquam concedenda eſt, cum alia phænomena repugnent: quod autem juxta illam methodum tanta invenitur, id fit ex falſa hypotheſi, quam aſſumunt, nimirum radium g h f, qui facit reflexum f L, provenire ab ipſo ſole: hoc enim falſum eſt, quia provenit per reflexionem ab alio radio, exempli gratia à radio g l. Quod autem ad efficiendam lucem exiguam in f nōn ſit neceſſe ut f g radius ab ipſo Sole proveniat, ſed quod alius radius reflexus idem præſtare poſſit, id probatur ex eo, quod in aere Occidentali lucem perſpicimus ante ortum Solis, cum tamen certum ſit nullum radium directum à Sole f, ad aerem Occidentalem m tunc pervenire, ſed ab alio aeris puncto, ex. gr. ab f & o, & ſic radius L m reflexus provenit ab incidente f m, qui ipſe f m eſt reflexus ab incidente g f, & hic g f ab alio g L, qui fortaſſe & ipſe ab alio ad huc provenit. Secundo, id quoque animadverſione dignum, quod reflexionem ab aere tanquam à ſpeculo cavo fieri ſtatuerunt, cujus cavitatis centrum ſit T, idem nempe, quod Telluris: falſum quippe & hoc eſt. Etenim radii reflectuntur à particulis aeris nulla habitâ ratione centri T, ſed juxta ſuperficiem illarum particularum: hoc manifeſtum eſt ex radio L m qui ab Occidentali aere m allabitur ad L; ſi enim ex m tanquam ex ſpeculo cavo centri T veniret, deberet ejus incidens à plaga x veniſſe, jam autem venit ab o vel inter f & o. Itaque radius L m ita reflexus eſt à particula m, ſicut hujus figura poſtulavit. Et ſunt in aere particulæ diverſiſſimæ figuræ; ideo diverſas reflexiones hinc inde in omnes plagas fieri nihil mirum eſt.

Propositio XXXVIII.

Supposito, quod lux crepusculi non per simplicem sed duplicem reflexionem generetur, invenire inde aeris altitudinem, quæ magis cum aliis observationibus consentiat.

In priori proposit. dictum est, quod radius is, g h f qui reflexum primum f L facit in initio crepusculi, non proveniat ab ipso sole, sed quod ipse quoque sit reflexus in g, sit itaque ejus incidens g L (qui tangat terram in p, sic enim L g est primus radius qui ad g pervenire potest) & hunc jam ponamus ab ipso Sole immediate provenire, propter refractionem tamen aliquantum deviasse, nimirum Q L sit ipse radius Solis, l p g refractus, g h x reflexus, f L reflexus secundus. Invenienda est altitudo aeris T x. Quoniam itaque radius g l x est refractus incidentis Q L, ponamus refractionem factam esse 30 min. angulum nimirum Q l x: præterea Solis centrum existere infra Horizontem septendecim gradibus, cum crepusculum incipit; ideo limbus Solis Q distabit infra Horizontem 16 gr. 45 min. & propter refractionem ablatis 30 min. erit angulus n K x 16 gr. 15 min. depressio Solis limbi infra Horizontem refracta. Quoniam porro K L, K p sunt æquales, & quoque f L, g p, ideo K g, K f sunt etiam æquales, & angulus K f g æqualis angulo K g f: sunt autem ambo simul sumti æquales angulo n K g, 16 gr. 15 min. Quare K f g est 8 gr. 7 min. & f T L est 4 gr. & T f L 86 min. Vnde invenitur T f 861 $\frac{1}{2}$ milliar. & ideo altitudo aeris invenitur 1 $\frac{1}{2}$ mill. quæ longe minor est, quam antehac Mathematici ex crepusculo deduxerunt; & minor adhuc multo

in-

invenietur, si triplex reflexio ponatur initium crepusculi facere, quod non est impossibile. Atque hæc duplex vel triplex reflexio rectius admittitur pro causa durationis crepusculi, quam illa quam Keplerus affert de splendida materia in vicinia Solis. Reliqua de crepusculorum tempore & variatione longitudinis vide parte secunda hujus libri.

PROPOSITIO XXXIX.

Nubium altitudinem per geodæticam dimensionem invenire.

Aere sereno & quieto existente eligatur in nube aliquod punctum præ reliquis insigne vel nubecula facilè notabilis: Atque hujus altitudinem tanquam fastigii turris dimetire ex duabus stationibus, ita ut eodem tempore unus observator in una statione, alter in altera consistat. Sic invenietur altitudo nubis istius, quæ nunquam deprehensa est excedere quadrantem milliaris.

PROPOSITIO XL.

Quantitatem aeris supputare, datâ ejus altitudine.

Nihil aliud hoc est, quam spatium inter Tellurem & extimam superficiem aeris supputare, quod quidem facile est, modò de altitudine aeris constet. Supputetur enim soliditas Sphæræ, cujus semidiameter composita est ex semidiametro Telluris & altitudine aeris: atque ab inventâ soliditate auferatur soliditas Telluris: quod relinquitur, est soliditas seu quantitas aeris.

PROPOSITIO XLI.

Aer in quibusdam locis quædam habet peculiaria.

Ita

Ita in Ægypto rarissime pluit, vel nunquam potius: & si quando levis pluvia cecidit, catharri, pulmonia, febres atque alii morbi sequuntur. Nili inundatio & quotidiana fere in matutinis horis pruina supplent vices pluviæ. Sic in regno Peru nunquam pluviæ visæ sunt. In multis locis sub Æquatore pluit integra semisse anni, & alterâ semisse nunquam. Vide parte secunda caput XXVI.

Insula Pulon Timor plerunque tegitur nebula & pruina.

In insula Sumatra gravis aer propter multa Stagna. Simile in multis aliis locis: ita in veteri Mexico, item Malacca, &c.

Insula Divi Thomæ, sub Æquatore jacens, censetur pessimum & insaluberrimum omnium regionum aerem habere, etsi omnium fructuum fertilissima sit.

In Provincia Chili aer adeo subtilis, ut ensis vagina reconditus sine abstersione, ferrugine tamen non inficiatur.

In insulis Azoribus aer & ventus adeo acris, ut ferreas laminas & lateres in domuum tectis brevi tempore exedat & in pulverem redigat.

Aristoteles narrat, quod in Olympo monte nullus sit aeris motus, (imò ne aer quidem, si verum est, quod sequitur) & characteres inscriptos pulveribus post multos annos inventos esse absque ulla perturbatione; & ascendentes in montem illum non posse continuare vitam, nisi spongias humectas secum ferant, quarum beneficio inspirationem trahant.

In America, Hispanis transeuntibus ex Nicaragua in Peruanam provinciam, in summis montium interjectorum jugis multi subito cum ipsis equis animam exhalarunt vel gelu obriguerunt, manen-

manentes ſtatuarum inſtar uſque ad cæterorum reditum qui evaſerant. Quidam defectum aeris putant fuiſſe cauſam : ſed non veriſimile id eſt, neque id quod Ariſtoteles de Olympo retulit , pro vero receperim, quoniam in altioribus montibus contrarium deprehenſum eſt, quorum vertices nive teguntur. Vnde firmè concluditur , quod non ſupra aerem extent , ſed quod aer ſupra eos meet, Vide caput de montibus. Busbequius oculatus teſtis refert, Olympum montem in æſtate quoque nive oppletum eſſe.

Circa Inſulas Oceani Indici aer fragrans odore aromatum , præſertim tempore eo , ubi matura ſunt aromata. Eum odorem nautæ percipiunt, cum adhuc tribus vel quatuor etiam milliaribus abſunt ab iſtis inſulis , nimirum flante vento oppoſito itineri eorum.

Aer marinus gravior eſt terreſtri & minus gratus illis, qui non ſunt aſſueti. Ea differentia manifeſte percipitur cum nautæ appropinquant littori. Etenim à diſtantia integri milliaris ex hauſtu terreſtris aeris cognoſcunt , quod non longè abſint à Terra, inprimis hoc nautæ de Soffala in Orientali nimirum Africæ littore ſita referunt nautæ.

Cum hæc à Typothetis eſſent diſpoſita incidi forte in obſervationem quandam à Davide Frœlichio in monte Carpatho Hungariæ inſtitutam, quæ quoniam non parum facere videbatur ad judicium de aeris altitudine & regionum ejus conſtitutione ferendum , ideo eam hic adjungendam exiſtimavi , etſi ad Propoſitionem XVIII debuiſſet adjungi. E Montibus, inquit, (Hungariæ) primas tenet Carpathus ; qua vulgata appellatione nominatur omnis tractus Sarmaticorum montium, qui Hungaros à Ruthenis , Polonis, Moravis, Sileſiis,

& eâ

& eâ Austriæ parte, quæ citra Danubium est, dirimunt. Horridiora & sublimiora illorum juga, nubes transcendentia, existunt in Comitatu Sepusiensi, ad patriam meam dulcissimam, Cæsareopolim, vulgo Kesmarckt dictam, à qua civitate etiam das Kesmarcker Gebürg / item das Schnee Gebürg / quod perpetuis fere nivibus tegantur, à Slavis Tatry, vel Tarczal, quasi calvi & abrasi montes, nuncupantur. Et hæ rupes asperitate & præcipitiis suis Alpes Italicas, Helveticas ac Tyrolenses longè superantes, ferè imperviæ sunt, & nonnisi à naturæ admiratoribus rarissime petuntur.

Ego (ut incidenter hæc recenseam) mense Iunio Anni Christ. 1615. tum adolescens, sublimitatem horum montium, cum duobus comitibus Scholaribus, experiri volens, ubi, cum in primæ rupis vertice, magno labore, me summum terminum assecutum esse putarem, demum sese obtulit alia multo altior cautes, ubi per vasta, eaque vacillantia saxa (quorum unum, si loco à viatore dimovetur, & versus convallem dejicitur, aut volvitur, aliquot centena, decuplo majora secum rapit, & quidem tanto cum fragore, ut illi metuendum sit, ne totus mons corruat eumq; obruat) enixus essem, iterum alia sublimior prodiit: atque ita aliquot minores vertices, quorum posteriores semper anteriores altitudine superarunt, per totidem convalles, summoq; vitæ periculo emetiri coactus sum, donec ad supremum cacumen penetraverim. Ex declivioribus montibus, cum in subjectas valles, vastis arboribus consitas prospexissem, nil nisi obscuram noctem, aut cœruleum quid, instar profundi aëris, quod vulgo cœlum sudum appellatur, observare potui, mihique

videbar, si de monte caderem, non in terram, sed recta in cœlum me prolapsurum. Nimia enim declivitate, species visibiles, extenuatæ & hebetatæ fuerunt. Dum vero altiorem montem peterem, quasi intra nebulas densissimas hærebam. His eluctatis, post aliquot horarum intervallum, cum jam non procul à summo vertice essem, de sublimi quiescens prospexi atque animadverti iis in locis, ubi mihi antea videbar intra nebulas hæsisse, compactas atque albas sese movere nubes, supra quas, per aliquot milliaria, & ultra terminos Sepusi commodus mihi prospectus patuit. Alias tamen etiam nubes altiores, alias item humiliores, nec non quasdā æqualiter à terra distantes vidi. Atq; hinc tria intellexi, 1. me tum transivisse principium mediæ aëris regionis, 2. Distantiam nubium à terra, non esse æqualem, sed pro ratione vaporis, alicubi altiorem, alibi humiliorem. 3. Distantiam nubium, terris proximam, longe minorem esse, quam quidam Physici statuunt, & quidem non 72. mill. Germanica, sed tantum dimidiatum mill. Germ. In summum montis verticem cum pervenissem, adeo tranquillum & subtilem aërem ibi offendi, ut ne pili quidem motum sentirem, cum tamen in depressioribus montibus ventum vehementem expertus sim: Vnde Collegi summum cacumen istius montis Carpathici ad milliare Germanicum à radicibus suis imis exsurgere, & ad supremum usque aëris regionem, ad quam venti non adscendunt, pertingere. Explosi in ea summitate Sclopetum, quod non majorem sonitum primo præ se tulit, quam si ligillum vel bacillum confregissem, post intervallum autem temporis, murmur prolixum invaluit, inferiores que montis partes, convalles & sylvas opplevit.

Descen-

Descendendo per nives annosas intra convalles, cum iterum Sclopetum exonerarem, major & horribilior fragor, quam ex tormento capacissimo inde exoriebatur: hinc verebar ne totus mons concussus mecum corrueret: duravitque hic sonus per semiquadrantem horæ usque dum abstrusissimas cavernas penetrasset, ad quas aër undique multiplicatus resiliit. Et talia quidem objecta concava in summitate sese non illico offerebant, idcirco ferè insensibiliter primum sonus repercutiebatur, donec descendendo antris & convallibus vicinior factus, ad eas fortius impegit. In his quoque celsis montibus, plerunque vel mediâ æstate ningit grandinatve, quoties nempe in subjectâ & vicina planitie pluit, uti hoc ipsum etiam expertus sum. Nives diversorum annorum ex colore & cortice duriore dignosci possunt.

Caput. XX.

De Ventis in genere, & Plagis mundi.

AEris quædam affectio est Ventus, atque ideo ad absolutam telluris contemplationem ejus consideratio pertinet, præsertim cum & in hydrographia & omnium maxime in arte Nautica, quæ Geographiæ pars est, ejus cognitio requiratur: quam etsi magis Physicam esse libenter concedam, tamen quoniam plurima continet ad Geographiam spectantia, ideo paucis de ea hic agendum.

Propositio I.

Ventus est commotio aëris sensilis tactu, sive cum aliquo nisu.

Ita definiendum censeo cum omnium gentium consensu, neque libet hic argutulos quosdam oppugnare. Si levior sit commotio, dicitur aura & Spiritus. Si autem ita parva sit agitatio, ut non feriat per se sensum tactus, non dicitur ventus: & tali agitatione particularum nunquam caret aër, ut probat immissus in conclave per angustum foramen solis radius: ideo vocabulum, tactu, addidimus in definitione. Ille enim atomorum motus tantùm oculis percipitur.

PROPOSITIO II.

Venti plerique ab una plaga ad oppositam tendunt, & corpora impellunt.

Hoc videre est tum ex ventorum in corpora nostra impetu, tum inprimis ex vexillis seu aplustribus in fastigio malorum navis defixis, quæ versus contrariam vento plagam extenduntur.

Non tamen omnino directe & continue id fit, sed cum aliqua vexillorum hinc inde factâ agitatione. Sunt qui in definitione addendum esse existimant, Commotionem factam versus unam plagam, vel versus easdem partes, sed nos hæc rectius omittenda esse existimamus, cum & venti quidam circulares deprehendantur, & accuratè loquendo, ventus nullus eandem constanter plagam observet.

PROPOSITIO III.

Plaga dicitur imaginarium planum, quod concipimus extensum à quovis telluris loco perpendiculariter versus unum punctum ex illis, quæ locum illum circulariter circumstant.

Talis videtur esse vera & vulgaris plagæ notio, in quo invenienda non parum laboravi. Germani

vocant, die gegend. Interdum ipsa puncta circumstantia vocantur plagæ.

Explicatio quidem plagarum non pertinet ad hanc Geographiæ sectionem, sed ad tertiam de comparatis affectionibus: Verum quoniam ventorum species ab eis vel hæ à ventis denominantur, ideo hic anticipamus illam tractationem. Is autem plagarum usus est, ut cum variæ res & apparentiæ in vario à nobis situ appareant, id explicare possemus.

PROPOSITIO IV.

Plagæ numero infinitæ sunt, cum per singula Horizontis puncta duci possint plana: sed triginta duæ tantum ex illis peculiares appellationes hodie sortitæ sunt, quæ etiam communes sunt ventis, qui à talibus plagis spirant.

Sunt autem plagæ duplices, (sicut & venti) Cardines, sive Cardinales, & collaterales. Cardinales, quæ transeunt per puncta quatuor circumstantia à circumvolutione quotidiana stellarum dependentia, qualia sunt Septentrio, Auster, Oriens, Occidens: quibus nominibus & plagæ & venti quoque designantur. Sed & dicimus plaga & ventus Septentrionalis, Australis, Orientalis, Occidentalis: & venti uno vocabulo appellantur: Aquilo seu Boreas, Auster seu Notus, Eurus, Zephyrus. Collaterales sunt, quæ inter duas cardinales interstant quarum cum infinitæ sint, numerantur hodie tantum viginti octo, nimirum septem inter binas Cardinales, ut inter Septentrionem & Orientem, Orientem & Austrum, Austrum & Occidentem, Occidentem & Septentrionem.

Ex intermediis hisce, quatuor sunt primariæ

plagæ seu venti, nempe quæ exactè mediæ sunt inter Cardinales, & ab illis distant 45 gradibus, quæ sunt EuroBoreas, Nord Ost/ EuroNotus, Zuyd Ost/ ZephyroNotus, Zuyd West/ ZephyroBoreas, Nord West.

PROPOSITIO V.

Plagæ illæ triginta duæ æqualiter à se invicem distant: unaquæque scilicet à vicinis suis unde efficitur inter duas plagas intercedere gradus Horizontis undecim & unam gradus quartam, (11 gr. 15 min.) Cardinales absunt à se invicem gradibus 90.

Etenim cum Horizon, tanquam circulus complectens omnia puncta circa locum aliquem, habeat 360 gr. ut omnes alii circuli; si 360 gr. dividantur inter 32 plagas, accipiet unaquæque gradus 11, & 15 min. sed si inter quatuor cardinales dividatur, accipiet unaquæque cardinalium 90. Itaque plaga à Septentrione prima versus Ortum est, quæ distat à Septentrione versus ortum, 11 gr. 15 min: secunda, quæ 22 gr. 30 min: tertia, quæ 33 gr. 45 min: quarta, quæ 45 gr: hæc media est, &c. & ita porrò in reliquis quadrantibus.

Vocabula hisce triginta & duabus plagis & Ventis imposita à Germanis, commodissima, sed quæ aliæ linguæ difficulter possunt imitari: Ea atque ordinem plagarum in adjuncta Tabula videre est, cum gradibus: simul etiam Latinam atque Italicam applicationem addidimus.

PROPOSITIO VI.

Quoniam autem inter duas plagas satis magna adhuc intercedunt intervalla, à quibus venti spirare possunt, & in quibus alia corpora constituta sæpe sunt, quorum situm ad nostrum locum cupimus

mus scire, ideo quidam bisecant unamquamque ex triginta duabus illis plagis & unam interlocant, ita ut sexaginta quatuor plagas & Ventos numerent; quod in longinquis navigationibus quidam nautæ observant.

Sed Mathematici videntes, quod ne hæc quidem ad accuratam designationem sufficiant, illi tot plagas numerant, quot in Horizonte sunt gradus & minuta, illasque denominant & designant numero graduum & minutorum, quibus à Cardinali aliqua plaga distant, sive quantus est arcus Horizontis interceptus inter Cardinalem plagam & quodvis punctum Horizontis: ita plaga 1 gr. ab Austro versus ortum, &c. Sed in ventorum observatione nautica non requiritur tam subtilis divisio.

Posset tamen excogitari ratio quibus 32 venti commodius appellarentur, ita ut omnium gentium linguæ & sermoni per æque facilis est; Nimirum si ab ordine denominarentur quo se mutuo insequuntur ab uno Cardinali ad alterum.

Ex. gr. Primus ab Austro ad Eurum, sive primus EuroNotus, primus EuroBoreas, secundus, tertius, quartus, &c. Germanicè, der eerste Suyd-Ost/ der ander/ der dritte SuydOst/ &c.

PROPOSITIO VII.

Veteres tam Græci quam Latini, pauciores ventos numerarunt, sive, ut rectius dicam, paucioribus ventis peculiaria imposuerunt nomina, neque in hisce consentiunt, sed eundem ventum diversis appellant nominibus quæ non ab ordine sed aliunde desumserunt: unde non levis existit difficultas de ventorum distributione ab illis usurpata.

Olim quidem apud Græcos quatuor tantum

venti nomina acceperant, nempe cardinales, Eurus ab ortu ſpirans, Zephyrus ab occaſu, Boreas à Septentrione, Notus ab Auſtro: neque ab Homero aliorum ventorum fit mentio. Deinde hiſce, quatuor alios ventos, vel ventorum nomina addiderunt, nempe illorum, qui ſpirant à plagis, hiſce 1. in qua Sol oritur, cum ſolſtitium hybernum eſt inter Auſtrum & Eurum, quæ plaga dicitur ortus ſolſtitialis brumalis: & Ventus dictus eſt Eurus: nam ipſum Orientalem vocarunt Subſolanum: ſed Gellius Vulturnum vocat & Orientalem appellatum eſſe Eurum mavult. 2. in qua tunc occidit qui dictus eſt Africus & λίψ. 3. in qua oritur tempore ſolſtitii æſtivi, inter Eurum & Septentrionem, quæ plaga dicitur ortus ſolſtitialis abſolutè, & ventus ab illis dictus eſt Aquilo. 4. in qua occidit illo tempore ſolſtitii, quæ plaga dicitur occaſus ſolis æſtivus ſeu ſolſtitialis: Ventus vero hic appellabatur à Græcis Corus.

Horum ventorum ordinem repræſentat adjunctum diagramma, juxta Senecæ enumerationem in libro v. Natur. quæſtion.

PROPOSITIO VIII.

Ea Græcorum deſignatio ad navigationem alioſque uſus perincommoda eſt, quam tamen incommoditatem illi non magnopere ſenſerunt, cum non longo ſpatio à Græcia recederent in navigationibus.

Etenim in locis diverſæ latitudinis ſive diverſæ à polo diſtantiæ, diverſa quoque eſt diſtantia ortus ſolſtitialis & brumalis diſtantia à Cardinibus, Septentrione, Auſtro, &c. Græci tamen eam retinuerunt; ſed auctam aliis intermediorum quatuor ventorum appellationibus, ita ut duodecim venti eſſent, quos propriis ſingulos vocibus deſignarent;

rent; etsi quosdam alii aliter. Latini præter illos duodecim addiderunt aliorum duodecim ventorum nomenclaturam, qui inter binos priorum duodecim spirarent. Appellationes & ordinem exhibet sequens diagramma, in quo Græcorum venti literis majusculis designantur; illi, quos Romani inter binos quosque interposuerunt, minoribus. Seneca tamen monet, jam olim à Varrone illam incommoditatem animadversam esse atque ideo hunc duodecim ventos ordinasse ita, ut æqualibus distantiis binæ quæque distarent, non habitâ ratione ortus solaris plaga. Quod autem idem Seneca affirmat non esse plures ventos, quam duodecim, id falsum & ridiculum est. Sunt enim infiniti.

Propositio IX.

Hactenus ventorum distributionem à plagis desumtam explicavimus, & veterum tam Græcorum quam Romanorum divisionem minus aptam esse usibus rei Nauticæ & Geographiæ simul ostendimus.

Itaque recentiorem, quæ 32 ventos, ab æqualiter distantibus plagis spirantes constituit, merito retinemus. *Venti* autem *oppositi*, dicuntur & contrarii, qui spirant à plagis per diametrum oppositis. Ventos quippe concipimus, tanquam ex alio loco ad nostrum accedentes: plagam vero à nostro loco ad alium extendi cogitamus.

Propositio X.

Causæ ventorum variæ sunt. Etenim cum ventus nihil aliud sit, quam continua aëris protrusio, omnia illa, quæ talem protrusionem efficere possunt, erunt causæ ventorum. Sunt autem hæc:

1. Præcipua & generalis cauſa eſt ipſe Sol, qui igneo ſuo jubare aërem rarefacit & attenuat, inprimis illum, in quem perpendiculares radios mittit, ſive ſupra quem hæret. Aër enim rarefactus multò majorem locum poſtulat. Inde fit, ut aër à ſole impulſus alium vicinum aërem magno impetu protrudat, cumque Sol ab Oriente in Occidentem circumrotetur, præcipuus ab eo aëris impulſus fiet verſus Occidentem. Atque ejus indicium eſſe poteſt, quod in Zonæ Torridæ pleriſque locis, & ubique in mari, continuus ſpirat ventus Orientalis, nimirum, aërem Sol protrudit ab Oriente verſus Occidentem, & non excedit Zonam Torridam. Protruditur quidem aër rarefactus circulariter verſus omnes plagas, Septentrionem, Auſtrum, Orientem, Occidentem atque ad intermedias plagas, ſed non admittitur in omnibus plagis: vehementior autem fit protruſio verſus Occidentem, quia Sol verſus eam plagam movetur, itaque verſus hanc plagam magis ſenſilis eſt ventus in Zona Torrida ferè continue, in noſtra autem Zona pleriſque diebus, horis matutinis ante Solis ortum & poſt eum, ubi plerunque alii venti ceſſant. Ex aliis plagis aliæ aliis interdum ſunt magis diſpoſitæ ad recipiendum hunc impetum. Itaque ubi major fit protruſio verſus Septentrionem, ventus auſtrinus ſpirare dicitur, cum verſus Orientem protruditur, ventus Occidentalis; cum verſus Auſtrum, ventus Septentrionalis, & ſic de aliis plagis. Et notandum eſt, cum hæc protruſio fit ad plagam aliquam extra quatuor illas Cardinales, tunc in diverſis regionibus diverſum videri ventum. Etſi enim plaga illa una ſit reſpectu loci, cui ſol verticalis eſt, tamen reſpectu aliorum locorum diverſa eſt. Et ſic eadem cauſa eundem ventum

tum facit diversis nominibus appellari in diversis regionibus. Hæc autem causa vel adjuvatur vel impeditur ab aliis causis; si adjuvatur, vehementem ventum facit, si impeditur, minus vehementem ab illa plaga, & sæpe alius ventus tunc spirat, qui potius ab illa generali causa juvatur.

2. Secundam causam ventorum pono, eamque frequentissimam, exhalationes ex mari & terra copiose & cum impetu quodam elevatas: sed vix ventos efficiunt, nisi cum rarefieri incipiunt.

3. Nubium & nubecularum attenuationem & rarefactionem, sive illa à sole & aliis stellis fiat, sive ab inclusis & adjunctis igniculis & sulphureis particulis.

4. Nivium & glaciei resolutio præsertim ejus, quæ in montanis jacet. Neque enim in aquam integræ solvuntur.

5. Lunæ & reliquarum stellarum ortus & varius situs.

6. Condensatio & rarefactio aëris atque vaporum à quovis frigore vel calore.

7. Nubium descensus, quô subjectus aër premitur.

Ad causas hasce facilius intelligendas multum facit consideratio æolopilarum, in quas inclusa aqua admoto igne per angustum orificium magno impetu ventum emittit, donec omnis aqua exhalaverit. Angusti autem orificii vicem in aëre præstant, 1. Aër circumstans densior. 2. Si idem aër vicinus urgeatur vel cedere prohibeatur ab aliis vaporibus vel nubeculis. 3. Si aër versus unam plagam magis condensetur, atque ita viam præbeat flatibus.

PROPOSITIO XI.

Cur venti ita ſpirent, ut perpendicularem lineam ſupra Horizontem faciant? ſive, *cur inceſſus ventorum ſit perpendicularis ad Horizontem?*

Cauſa eſt, quod aër ſphæricâ figurâ Tellurem ambit, & protruſio aëris fit plerunque per circulum ſphæræ maximum, qui per centrum Telluris tranſit. Etſi enim quoque cogitare poſſimus aërem ſecundum tranſverſam lineam impelli, tamen quoniam à lateribus minor eſt impetus, & major reſiſtentia, inde fit, ut in medium iter venti incumbant.

Commodius autem concipimus hunc modum, ſi conſideremus primam ventorum cauſam. Protrudit enim Sol aërem versus omnes plagas illius loci, cui verticalis eſt, ſed non in omnibus ille impetus recipitur, ut dictum. Si jam conſideremus ab illo loco ductos circulos maximos & inter hoſce illos, in quibus aër protruditur, vel impetus recipitur omnia loca Telluris ſita in hoc circulo vel ſemicirculo ventum experientur perpendiculariter allabentem, propterea quod omnis circulus maximus Telluris tranſiens per aliquem ejus locum, eſt perpendicularis ad Horizontem ejus loci. Eadem ratio eſt, ſi quando ex nubecula vel nubibus reſolutis ventus erumpit. Illa vero loca, quæ extra hoſce circulos ſita ſunt, non experientur ventum, etſi aër moveatur ſupra eorum Horizontem, quia ad illum Horizontem non perpendicularis eſt ſed obliquus.

Generaliter tamen non eſt verum, quod ventus perpendiculari via ad Horizontem incedat, quia ſæpiuſcule in ipſo aëre tranſverſæ ſpirationes deprehenduntur.

Sic

Sic fumum è camino egredientem videmus non à vento auferri versus unam plagam, sed partem ejus in alias plagas ferri.

Propositio XII.

Cur venti interciso quasi vel interrupto impetu spirant, ut modo cessent, mox resumtis quasi viribus cum importunitate vel cumulo redeant? Et, cur in mari magis continui videntur spirare, ut minus illa quies sentiatur?

Causam esse puto, quod causa ventos excitans non continue duret, sed ad copiam & collectionem ejus quantitatis, quæ tali impetu aërem perrumpat, requiratur tempus. Et ideo, quia in mari exhalationes magis continuæ sunt, & minus impeditur motus, ideo illa quies in mari minus sentitur, etsi non omnino tollatur.

Propositio XIII.

Cur ventus nullus perpendiculariter ex aëre in loca Telluris spirat?

De hac quæstione Aristoteles libr. 2. Meteor. cap. 9. admodum obscure agit, ita ut Peripatetici de illius sententia non sint concordes, neque libet hic eorum placita recensere. Causa facilis explicatu esse videtur, nimirum quod aër deorsum protrusus versus centrum Telluris non possit perrumpere hac viâ, propterea, quod alii vapores continue sursum expellantur vel ferantur, & ideo nimia resistentia aëris, qui directe situs est sub moto aëre, facit ut protrusio fiat ad latera illius loci, in quo impetus incipit. Quod eò magis verisimile fit, cum venti materia plerunque levior sit aëre illo & magis rarefactus, quam qui Telluri vicinior est.

Propositio XIV.

Cur venti Occidentales minus frequentes, quam Orientales.

Hujus causa manifesta est ex Propos.x, ubi ventorum primam causam fecimus Solem qui aërem rarefacit ab Oriente ad Occidentem progrediens, & ideo magis truditur aër versus Occidentem. Itaque ut hæc generalis causa impediatur, oportet copiosos admodum halitus vel nubes in occidentalibus plagis consistere, quod minus frequenter contingit.

Propositio XV.

Cur venti Septentrionales & Orientales magis rigidi & impetuosi sunt, contra, Austrini & Occidentales laxiores? & debiliores?

Causa est, quia Septentrionalis aër propter frigus densior est, austrinus (in nostra Zona) propter majorem à Sole & calore factam dissipationem rarior. Quò autem rarior est aër, eo minus impetuoso fertur motu. Sciendum tamen est, Australes ventos frigidos esse & siccos & impetuosos in Temperata Zona nostræ opposita sive Arctica, non minus ac nobis Septentrionales. Orientalis autem rigidus est, sive magis intensus propter aliam causam, nimirum quia plerunque ab aëris per Solem rarefactione oritur, qui cum continuè feratur ab Oriente in Occidentem, majori quoque impetu protruditur aër ab Oriente in Occidentem.

Sed alias accedere causas, quæ vel juvent vel impediant impetum illum, verisimile est. Nautæ Lusitani vocant Brysas, ventos Boreales & Orientales: sed Vendavales appellant Austrinos & Occidentales.

PRO-

Propositio XVI.

Cur venti Austrini & Occidentales deprehenduntur calidiores, quam Orientales & Septentrionales, qui insignem præ illis frigefaciendi potestatem obtinent.

Ita solet hæc quæstio vulgo proponi: verùm sciendum est, non generaliter de omnibus locis esse intelligendam, sed tantum de nostræ Zonæ locis. Etenim in altera Zona Temperata versus Austrum ab Æquatore sita contrarium est verum, quia hisce locis Septentrionales venti tepidi sunt, australes verò magis frigidi deprehenduntur. Atque ita postulabat rei Natura & causæ conditio. Etenim, quod nobis auster magis tepidus sentitur, & Septentrionalis frigidior est, inde fit, quod austrini venti veniunt ex plaga, & locis quæ viciniora sunt Zonæ Torridæ sive viæ Solis, Septentrionales autem à locis remotioribus ab ea via solari, hoc est à locis frigidis. Contrarium autem obtinet in locis ab Æquatore versus Antarcticum polum sitis, quia Septentrionales venti illis accedunt à via solari, Austrini à locis polo viciniorbus.

De Orientalibus verò & Occidentalibus aliter respondendum est, neque hic locum habet illa diversitas locorum nostræ Zonæ & alterius oppositæ. Primò itaque dictum est in præced. propos. quod venti Occidentales minus frequentes sint in omnibus locis, cujus causa eadem, est cum illa, propter quam Occidentales tepidiores sentiuntur, nimirum, quoniam plerunque spirant de nocte & post Solis occasum, ubi aër qui protruditur versus nostrum locum est calidior vel minus frigidus quam aër nostri loci, quippe qui ab

ab Occidente Sole eſt remotior, quam ille, qui inter Solem & noſtrum locum jacet. Accedit altera cauſa, (quæ etiam in differentia inter Septentrionales & auſtrinos valet) quod venti Occidentales minus impetuoſi & intenſi ſpirant, ſed cum quadam laxitate. Notum autem eſt, auram quamlibet vel ventulum eò magis frigidum ſentiri, quo majori vel magis intenſo impetu ſpirat, etſi revera calidior vel frigidior non ſit, quod vel exſpiratio noſtra teſtatur, quam frigidam & calidam exhalare poſſumus.

Propositio XVII.

Cur nautæ ex conſpecta nubecula, præſertim quæ pallidi vel ſubnigri coloris eſt, ventum ab ea plaga ſibi promittunt. Simul alia ventorum futurorum ſigna exponere.

Duplex poteſt reddi ratio. Vel enim nubes ejus coloris indicant, quod mox in flatus reſolvendæ & diſſipandæ ſint: Vel ipſæ nubes ſuâ gravitate ſubſidentes & ab aliis nubibus ſegregatæ aërem ſuppoſitum premunt atque ita ſpirare faciunt. De peculiari nubecula, quam Belgæ vocant oculum bovis, vide cap. ſeq.

Sol in ortu ſuo maculoſus apparens & ſub nube pallida latens vel atra, vel imbres vel ventos futuros prænuntiat. 2. ſi Sol exoriens concavus videatur, ita ut è medio fulgeat & radios jaciat, humidam & ventoſam ſignificat tempeſtatem. 3. ſi ſol in occaſu palleat: ſed ſi rubeat, ſerenus & quietus erit ſequenti die aër. 4. Si pallidus Sol in nigras nubes occidat, aquilonem ventum ſignificat. 5. Luna rubens inſtar auri cenſetur certum futuri venti ſignum juxta verſiculum: Pallida Luna pluit, rubicunda flat, alba ſerenat. 6. Corona

circa

circa Lunam. 7. Si Lunæ cornua tetra fuerint. 8. Si aquilonium cornu Lunæ apparet porrectius, aquilonius ventus imminet, si australe sit erectius, imminet Notus. 9. Lunæ & stellarum illustrium ortus, ut Arcturi, Orionis, hædorum præsertim cum sole. 10. Si parvæ stellæ in Cancro, quas asellos vocant, tegantur nubecula, & quidem si Septentrionalis ex illis duabus tegatur, ventus erit australis, si australis, Septentrionalis. 11. Pluviis cessantibus plerunq; venti flare incipiunt. 12. Strepitus & murmur quoddam, tanquam ebullitio fieret, in mari auditum. 13. Veteres etiam ab animalibus, ut ave cornice, pisce Delphino signa desumserunt. 14. Ab ignitis meteoris, fulgure, Chasmate, Capris, stellis cadentibus: sed non ex ignibus fatuis.

Propositio XVIII.

Cur in Vere & Autumno venti frequentiores & majori nisu spirant, quam in fervida æstate vel gelida hyeme?

In Vere id fieri existimandum partim propter nivium resolutionem præsertim in montanis locis, partim quia pori Telluris tunc aperiuntur & plures halitus emittunt: partim quia aër & vapores magis rarus tunc fit, cum hyeme densatus esset. Adde quod plerunque mense ante initium Veris & in ipso Vere multæ cadant pluviæ, propterea quod humidæ constellationes jam eas Zodiaci domos occupaverint, in quas ingresso Sole, Veris initium numeramus. In Autumno autem pluviæ frequentes & exhalationes ventorum causæ censendæ sunt, non minus ac in Vere, propterea quod calor mediocris à Sole profectus extollat quidam vapores & exhalationes sed crassiores nec

satis

ſatis attenuatos. In æſtate autem fervida ideo nulli venti ſunt plerunque eandem ob cauſam, ob quam pluviæ raræ ſunt eo tempore, nimirum quia Sol nimis attenuat exhalationes, neque permittit eas coire in eam copiam, quæ requiritur ad ventorum generationem. Quæ cauſa generalis quidem non eſt, nec ſemper vera: at neque generaliter verum eſt, in fervida æſtate nullos ventos eſſe: hoc enim tantum de eo, quod ſæpius fit, eſt intelligendum. In hyeme ſæva venti ſunt rariores, ideo quod & pauciores vapores è terra eleventur, & qui elevati ſunt vel in nives condenſentur vel certe præ gelu non ita diſſipentur vel rarefiant, ut ventum faciant.

PROPOSITIO XIX.

In quanta aëris altitudine ſive in quanam aëris regione venti flare incipiant?

Sunt qui ventos non tranſcendere infimam regionem aëris exiſtiment, propterea quod faſtigia altorum montium, ut Olympi nullos flatus ſentire deprehendantur. Ego de obſervatione dubito, cum fumus ex ſummi montis Ætnæ apice ejectus vento agitari hinc inde cernatur. Ideo in ſuprema quoque regione aëris talem commotionem ventoſam fieri poſſe arbitror.

PROPOSITIO XX.

Ad quantum ſpatium unus idemque Ventus ſe extendat?

℞. Admodum magna in hoc eſt diverſitas. Etenim venti ab Oriente in Occidentem flantes ſub Zona Torrida, videntur totam circumire Tellurem. Illi quoque, qui vel à Septentrione vel ab Auſtro ſpirant, per multos dies & longa ſpatia ſolent

lent ſequi nautas vel comitari. De collateralibus ventis idem videtur eſſe verum, ſed hæc diverſitas adeſt, quod idem ventus in diverſis locis diverſus eſt, ut propoſ. x. in fine explicationis primæ cauſæ diximus.

Caput XXI.

De Ventis in ſpecie, & Tempeſtatibus.

Præcedenti capite Ventorum diſtributionem, differentias, vel potius denominationes attulimus, quas à plaga unde ſpirant vel ſpirare nobis videntur, accipiunt; quæ proinde diviſio accidentalis eſt, quoniam reſpectu certi loci Telluris (ad quem plagæ illæ referuntur) ſumuntur. Hoc capite alias ventorum diviſiones & phænomena quæ vel certo tempore anni, vel certis tractibus Telluris proprii ſunt afferemus etſi plures cuperemus habere & accuratiores de hiſce obſervationes. Sed adducemus, quæ ex nautarum diariis multo labore collegimus.

Propositio I.

Ventus alius conſtans eſt, alius inconſtans.

Conſtans eſt, qui ad minimum una vel altera horâ ſpirat ab eadem plaga, Belgæ nautæ vocant, *Een door-gaende vvind.*

Inconſtans, qui modo ſpirat, modo in alios ventos ab aliis plagis ſpirantes mutatur: Belgæ vocant, *variable vvind,* item *de vvind loopt rondsom het compas.*

Cauſæ majoris vel minoris durationis ejuſdem venti, itemque celeris immutationis eſſe videntur. 1. Si fit à generali cauſa, vel magis aut minus diuturna & conſtante.

Ita venti à motu aëris cum motu Solis in Zona Torrida sunt constantes: ita illi, qui à nivium resolutione in montibus præsertim, spirant. 2. Si forte in aliis plagis non consistant tales vapores, qui ad ventos generandos apti sunt. 3. Si aër circumstans illam nubeculam, è qua venti generantur, sit densior, neque concedat viam illis halitibus. Sed si aër sit minus densus vel laxior sit, & vapores pauci hinc inde in diversis locis seu plagis, si denique causæ generales cessent, tunc quidem venti variabiles deprehendentur, qui plerunque lenes sunt.

Propositio II.

Ventus alius est generalis, alius particularis.

Generalis ventus dicitur à nautis (*den generalen vvind*, vel *passaet vvind* appellant) qui in multis simul locis longo Telluris tractu per totum fere annum spirat in mari. Particularis contra, qui non simul pluribus locis per totum annum spirat.

Generalis autem impeditur 1. In partibus maris Terræ vicinis: hic enim ex aliis plagis vapores interpellant: & ideo generalis ventus præcipue consideratur in medio mari à terris remotissimo. 2. potest tamen etiam in medio mari alius flare ventus, nempe si in alia plaga nubecula vel alia causa ventum generans satis valida extiterit, Ex hisce duabus causis fit, ut generalis ventus magis & minus constans vel continuus sit in diversis locis.

Reperiuntur autem generales venti tantum in mari Zonæ Torridæ, sive quod inter Tropicos jacet, circa totam Tellurem: alicubi tamen extra Tropicos se extendit ad septem gradus, & sunt omnes Orientales, hoc est Eurus vel Euri collaterales,

rales, ut Euroauster, Euroboreas; nimirum ab Oriente versus Occidentem, qui per totum annum spirant. Non autem pari constantia consistunt in omnibus illius maris partibus, sed in quibusdam magis, in quibusdam minus impediuntur. Constantissimi sunt in Pacifico mari (eâ nempe illius parte, quæ inter Tropicos jacet) ita ut naves, quæ à Novæ Hispaniæ (in America) portu, Aquapulco solvunt versus Philippinas, hoc est quæ ab ortu in occasum tendunt, sæpe sexaginta diebus navigent continuè sine ulla velorum mutatione vel collectione cum constanti vento Euro vel Euroborea, neque in hunc usque diem ulla navis in vastissimo illo itinere (milliar. 1650) periit. Vnde nautæ dicunt, licere sibi in hac navigatione securè dormire, neque ullâ gubernandæ navis curâ opus esse, cum generalis ille ventus deducat navem ad optatum portum, hoc est Philippinarum insularum conspectum. Hic enim alii venti interpellant generalem. Eadem constantia hujus generalis venti Orientalis deprehenditur in mari à capite sive promontorio Bonæ spei in termino Africæ, vel potius ab Africæ procurrentis parte ea, quæ in Torrida Zona jacet usque ad ipsam Americam Brasiliensem, in cujus itineris medio jacet Insula S. Helenæ, ad quam cursum dirigere solent nautæ ex India redeuntes in Europam. Abest insula S.Helenæ à promontorio Bonæ spei milliar. 350. & sæpe diebus sedecim absolvitur vel etiam duodecim (prout generalis ventus vehemens est vel debilis, namque in hoc non est perpetua similitudo) eadem securitate utentibus nautis, (quando primum ad parallelum illius insulæ navigarunt, namque promontorium bonæ spei jacet extra Tropicos) quâ diximus uti eos qui in

in mari Pacifico ab Aquapulco ad Philippinas navigant: imò, superato promontorio Bonæ spei, omni fere ventorum periculo & variatione defunctos se esse judicant, & secure dormiunt, vento constanter implente vela versus insulam illam & Brasiliam, hæc tantum illis maxima cura est & sollicitudo, ne Insulam prætervehantur, cum admodum parva sit. Etenim si vel octavâ milliaris parte eam prætervecti sint, non possunt eam repetere, vento nimirum Orientali impellente navem versus Occidentem: ideo tunc aquationis causam vel ipsa Brasiliæ littora cum magno itineris dispendio, vel aliam Insulam dictam, Ascensio adire. Si quæras, quanam itaque ratione navigent, ubi contrarium iter faciunt naves in hoc mari, nempe dum à Philippinis ad Novam sive Americanam Hispaniam tendunt, vel dum à Brasilia & Insula S. Helenæ ad promontorium Bonæ spei, dum Indiam petunt. In hisce navigationibus sciant Lectores, quod triplici utantur nautæ modo sive artificio. Vel enim navigant mare extra Tropicos situm, (ideo non adeunt Insulam Helenæ dum ex Europa in Indiam navigant) vel ubi necessariò ipsis hoc superandum est, non directè ab Occidente in Orientem cursum instituunt, sed oblique à Septentrione ut collaterali ejus plaga ad Austrum aut hujus collateralem: vel denique illa tempora navigationis eligunt, in quibus norunt generalem illum ventum ab aliis crebro impediri: sed hoc postremum quia raro fit, ideo potius prioribus duobus modis utuntur, de quo pluribus dicemus in Capite de Navigatione.

Duo itaque maria sunt Zonæ Torridæ, in quibus generalis ille Orientalis ventus cum suis collateralibus per totum annum dominatur, nimirum

rum id, quod inter Africam procurrentem & Brasiliam interjacet, alterum id, quod inter Novam Hispaniam sive rectius inter Americam & Insulas Orientales, quarum pars Philippinæ sunt, extenditur. Tertia autem pars hujus maris sub Zona Torrida existentis, nempe inter Africam procurrentem & Philippinas seu Orientis insulas non quidem destituitur hoc generali vento, sed sæpius in hocce mari interpellatur propter frequentes insulas, quæ tamen interpellatio in quibusdam locis crebrior est, quam in aliis. Inter Mozambique Africæ & Indiam ventus ille Generalis maximè viget mense Januario, Februario, Martio, Aprili, reliquis mensibus alii venti spirant, de quibus sequenti Propositione dicemus. Magis impeditur ventus hic generalis in mari Insularum Indicarum. Ad Insulam Bandam cum Majo mense Orientales vigere primum incipiunt vehementes & cum pluvia: ad Malaccam in Septembri & aliis locis aliter, ut sequenti Propositione dicetur.

Illud tamen sciendum est, ventum hunc generalem in maribus hisce non æqualiter se ad Tropicos usque extendere in omnibus partibus, sed magnam esse in hoc differentiam.

Etenim Tropici distant ab Æquatore utrinque gradibus $23\frac{1}{2}$: ventus autem generalis in uno meridiano sentitur ad latitudinem 20 graduum, in alio ad 15, in alio ad 12 &c.

Ita in Indico Oceano cum mense Februario & Januario ventus Orientalis (vel Euro auster) spirat, non deprehenditur is, antequam ad decimum quintum gradum latitudinis pervenias.

Sic à Goa ad promontorium Bonæ spei navigantibus ventus hic generalis occurrit ad 12 gr. latit. Australis & ad 28 gr. latitud. ejusdem comitatur illos.

Item

Item inter 4 gr. latitudinis Septentrionalis usque ad 10 vel 11 gr. in mari inter Africam & Africam nullum generalem ventum spirare nautæ annotarunt, quippe ubi à S. Helena ultra Æquatorem navigarunt eo vento usque ad quartum gradum latitudinis Arcticæ, tunc destituuntur eo vento usque dum ad 10 gr. latitudinis perveniant. Ab eo enim gradu usque ad tricesimum spirare rursus manifeste & continue deprehenditur Euroboreas, etsi tricesimus hic gradus septem gradibus absit à Zona Torrida. Nihilominus in parallelorum latitudinis 6 gr, 7 gr, 8 gr, &c. nonnullis locis quoque spirat, sed in decimi gradus parallelo omnibus locis fere usque ad 30 gr. borealem. Eodem modo ultra Tropicum Capricorni in mari inter Promontorium Bonæ spei & Brasiliam ventus Euroauster spirat usque ad 30 gr. latitudinis, hoc est septem gradibus extra Torridam Zonam versus Austrum, idque per totum annum.

Et licet, ut diximus, in omnibus littoribus, multo minus in locis mediterraneis hic generalis ventus non ita sentiatur, tamen in quibusdam satis notabilis est. Ita ad littora Brasiliæ Orientalis ad littora regni Lovvango in Africa, Austro Austro Eurus quotidianus est, etsi alii venti se admisceant.

Causa hujus generalis continui venti triplex affertur à Physicis recentioribus. (namque veteribus omnino ignotus fuit cum ipsa Torrida Zona, qui ne verbo quidem ejus meminerunt.) Quidam statuunt, Solem hujus venti ab Oriente ad Occidentem spirantis causam esse, quoniam is ingenti suâ facultate rarefaciat aërem in Zona Torrida & ita protrudat ab Oriente in Occidentem, cum ipse incedat hac viâ.

Alii

Alii vero, & quidem ex illis, qui cum Pythagoreis cælum stare, Tellurem circumrotari statuunt, illorum, inquam, quidam existimant, ventum hunc generalem ex eo provenire, quod, dum Tellus circumrotatur atque aër cum eo, hic minus sequatur motum Telluris, sed aliquantum tardior sit ad motum, atque ideo dum nos cum Tellure ferimur ab Occidente in Orientem, aër verò minori celeritate in eandem plagam movetur, videtur nobis occursare & ab Oriente in Occidentem moveri, cum tamen nos illi potius occurramus.

Tertiam causam, eamque omnino novam affert Cartesius propositione 222 in suis Principiis, ubi Lunam efficere hunc motum conatur ostendere non minus ac motum maris ab Oriente in Occidentem. Sed quia sententia ejus non potest intelligi, nisi omnes ejus hypotheses Physicæ explicentur, ideo nihil hic de ea dicemus, præsertim cum causam illam non esse veram alio loco ostensuri simus. Nobis prima causa placet; secunda autem ideo non videtur recipienda, quod & Copernicani plurimi eam non concedent, & ratio dari non possit, cur tantùm intra Tropicos vel ad 30 gr. latitudinis, & non in Temperatis totis Zonis is ventus deprehendatur spirare.

Propositio III.

Ventorum quidam sunt periodici & stati, alii vagi seu erratici.

Stati dicuntur & periodici, qui certis anni diebus spirant & deinde certo dierum numero cessant, donec iterum spirare incipiant. Horum quidam sunt anniversarii, quidam semissis anni intervallo redeunt, quidam menstrui qui unius vel alterius mensis intervallo redeunt, quidam

diarii, qui singulis diebus spirant. Aliter quoque subdividuntur stati venti, nempe quidam ubi incipiunt spirare, durant per aliquot menses, alii per semissem anni, alii uno mense, alii paucis diebus.

Inter hosce præcipue illi observantur à nautis, qui per aliquot menses spirant in certis maris partibus, atque illos (ut etiam ipsa tempora quo tales venti spirant) vocant Motiones, Belgæ, Mousson. Atque tales motiones inprimis in Oceano Indico ab Africa ad usque Philippinas Insulas notabiles sunt, etsi neque aliis locis desint. Magnum momentum in observatione harum motionum situm est, quippe tempus illarum nautæ eligere debent ad navigationem quam instituunt versus eandem (vel collateralem) plagam, ad quam ventus ille spirat, neque suscipere navigationem in plagam motionis istius, sed exspectare motionem contrariam. Etenim in Indici Oceani partibus ubi unus ventus per aliquot menses spirans cessat, succedit alius ventus priori contrarius, atque eadem constantia durat, donec suum tempus absolverit, atque ideo hasce motiones vocant contrarias. Tempus autem commutationis motionum (*veranderring van Mousson*) appellant illos dies, qui intercedunt inter finem unius motionis & principium contrariæ. Neque enim cessante unâ motione statim altera incipit spirare, sed dies aliquot intercedunt interdum plures interdum pauciores, item, in quibusdam locis plures, in quibusdam pauciores. Atque hisce diebus intermediis quibus nulla certa motio spirat, ventus est variabilis, insidiosa malaciæ & plerunque incertis fluctibus agitatur mare, atque tempestates crebræ ingruunt. Quidam ex motionibus bis in anno redeunt, sed non eadem vehementia, unde nautæ

unam vocant, *de groote Mouſſon*, alteram, *de kleine Mouſſon.*

1. In Oceani Atlantici parte ea, quæ in Zona Torrida jacet, ut etiam ea, quæ in Temperata Boreas ſpirat frequens menſibus Octobri, Novembri & Januario. Et ideo hi menſes maximè idonei ſunt capeſſendæ navigationi ex Europa in Indiam, ut Æquatorem ſuperent ope illorum ventorum. Etenim experientiâ conſtat, quaſdam naves, qui menſe Martio ex Europa ſolverant, non citius perveniſſe ad Braſiliam, quam illas, qui menſe Octobri ſolverant, nimirum utræque pervenerunt illuc menſe Februario, adjutæ Boreâ. Quia tamen non eſt ita continuus & certus hic ventus, ideo nautæ non conſueverunt eum appellare Motionem. Neque facile eſt cauſam reddere hujus venti in iſtis menſibus, niſi ad copioſos & denſos vapores, vel ad continuam preſſuram à nubibus gravibus factam eum velis referre. Sed & qui in Nova Zembla hybernarunt, teſtantur frequentiſſimum ibi fuiſſe ventum Septentrionalem toto hyemis tempore, ubi Soli rarefacienti aërem nequit aſſcribi hic effectus, cum infra Horizontem deliteſceret. Id tamen in genere exiſtimo poſſe ſuos defendere, quod motionum harum pleræque proveniant à reſolutione nivium vel craſſarum nubium per hyemem in Septentrionalibus & Auſtralibus locis, præſertim montibus collectarum. Ad quod credendum inductus ſum eo potiſſimum argumento, quod motiones hæ maxima ex parte ſpirant à Boreali vel Auſtrali plaga, vel harum collateralibus. Quoniam itaque nix & craſſiores nubes in Septentrionalibus locis reſolvuntur à Sole, eâ potiſſimum ſemiſſe anni quo Septentrionalem Eclipticæ peragrat, ideo motio-

nes tunc erunt Septentrionales. Eodem modo in auſtralibus vel Antarcticis locis altera ſemiſſe anni Sol reſolvit nivem & craſſiores nubes, ideo tunc motio Auſtralis ſentietur.

Quod autem motiones hæ in mari magis ſpirant à collateralibus plagis, nempe Auſtro Euro, Euroborea, vel vicinioribus plagis ad Boream & Auſtrum, ejus cauſa videtur referenda vel in diverſum locorum ſitum, in quibus nix & nubes craſſiores collectæ ſunt, vel potius in generalem ventum, qui admodum motiones illas in aliam plagam trahere poteſt. Etenim cum generalis ventus per ſe & ex ſua natura tendat directè ab Oriente ad Occidentem, motiones autem iſtæ ab uno polo ad alterum tendant, inde oritur mutuum impedimentum atque inde fieri poteſt, ut plagam intermediam inter Eurum & Auſtrum, vel inter Eurum & Boream ventus ſortiatur. Motiones vero Auſtrozephyrinæ & Boreazephyrinæ inconſtantes, raræ & debiles ſunt, ideoque vix inter motiones numerantur, cum Boreas & Auſter per accidens videantur interdum ad Zephyrum declinare, ad Eurum verò trahantur à vento generali. Ad reddendas autem cauſas de magna illa diverſitate harum motionum in diverſis locis requiruntur obſervationes magis accuratæ & quidem non unius anni, ſed plurium, cum annotatione temporum hyemalium, pluvialium, nivalium, montium illorum locorum, ex quorum plagis venti hi ſtati ſpirant, Lunæ quoque motum & phaſin, quidque ea varietatis hic inducat, ſcire debemus.

2. Menſe Julio & aliquot vicinis ſpirant auſtrales venti ad promontorium viride Africæ. (Ibi tunc hyems eſt pluviæ nempe) atque hoc non

aliam

aliam ob cauſam fieri videtur, quam ob eam, quâ in noſtra Zona Septentrionales ſpirant hyeme.

3. Ad promontorium Bonæ ſpei in Septembri Euroboreas flat.

4. Ad Patanen (regnum eſt & urbs ejuſdem nominis in India trans Gatem) menſibus Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ & ventus Euroboreas, ſed reliquis menſibus ventus Orientalis perflat, & æſtas eſt.

5. Circa Sumatram motionum mutatio fit Novembri & Decembri.

6. In inſula del Mayo, una ex Azoribus ſive ſalinis, in fine Auguſti aſpirat ventus vehemens ab Auſtro, & multas pluvias affert, quæ terram aliàs aridam humectant, & tunc primùm gramen progerminat, quo hirci plurimi impinguantur ad finem Decembris.

7. In regno Congi Africæ, medio Martio ad Septembrem (quo tempore hyems ibi eſt) ſpirant venti boreas, Zephyrus & borea Zephyrus vel alii intermedii, qui cogunt nubes in faſtigia montium & obſcurum aërem cum pluviis generant. (Vide Propoſ. ſequ.) Sed à Septembri ad Martium venti ſunt prioribus contrarii Auſter, Eurus & Euroauſter aliique intermedii. Haſce ſtatorum & anniverſariorum ventorum differentias deſumſimus ex obſervationibus nautarum, qui illos vocant Motiones, Mouſſons, ſi in maris longo tractu ſpirent. Jam de cauſis illorum agendum eſſet, ſed omnium regionum montes, nivium & colliquationis earum tempora, aliaque multa ignoramus: præterea obſervationes illæ nautarum non ſatis accuratæ ſunt, ut ſollicitam inquiſitionem de cauſis videantur mereri.

Motiones celebriores ſunt hæ:

1. In Oceano Indico inter Africam & Indiam, & ad ipſas Moluccas motio Orientalis verſus Occidentem incipit cum Januario & ſpirat per ſex menſes uſque ad Junii initium : Menſe Septembri & Auguſto incipit motio contraria, nempe venti Occidentales. Menſe Junio, Julio & Auguſto motionum eſt mutatio, & ſævæ tempeſtates à Septentrione. Quando autem dicimus, Orientales vel Occidentales venti, intelligimus non tantum Eurum & Zephyrum, ſed etiam collaterales, Euro auſtrum, Zephyroboream.

2. Ad littora verò variat admodum motio Orientalis, ita ut tantum à Januario uſque ad finem Martii vel medium Majum naves ex India eis Gatem vel Malabarico littore ſolvant petentes Perſiam, Arabiam, Mocham, Africamque : namque cum fine Maji, & toto Junio, Julio & Auguſto crebræ & vehementiſſimæ tempeſtates ſæviunt, immiſcentes ſe frequenter vento boreali vel furente Euroborea : itaque hiſce menſibus nullæ naves abeunt ex India cis Gatem : ſed in littore Indiæ trans Gatem hoc eſt Orientali vel Coromandelio littore ignorant tales tempeſtates. A Ceilano inſula Java aliiſque ad Moluccas inſtituitur navigatio menſe Septembri, quia tunc incipit motio Occidentalis, impediens ventum generalem. Ubi tamen ad 15 gr. latitudinis Auſtralis ab Æquatore receditur, non ita animadvertitur Occidentalis motio in Oceano Indico, ſed generalis ventus Euroauſter vela inflat.

3. A Cocino ad Malaccam hoc eſt ab Occidente in Orientem inſtituunt navigationem in Martio, quia motio Occidentalis tunc ibi incipit vel potius Zephyroboreas frequenter ſpirat.

4. In regno Guzaratenſi, hoc eſt in India cis Gatem

Gatem & littore hujus semisse anni spirant venti Septentrionales à Martio ad Septembrem: alterâ semisse australes, & quidem sine crebra interpellatione ab aliis ventis factâ.

5. Belgæ ex Java solvunt plerunque mense Januario & Februario, ubi Europam repetere volunt, navigant tunc vento Orientali usq; ad 18 gr. latitud. Australis: hîc incipit spirare Auster vel Austro-Eurus, quo navigant usque ad S. Helenam.

6. Etsi in Oceano Indico à Januario usque ad Junium sit motio Orientalis, & dein ab Augusto ad Januarium motio Occidentalis, nihilominus in diversis ejus partibus quando ab uno loco ad alium est navigandum, diversa tempora censentur magis vel minus commoda, propterea quod venti collaterales magis vel minus spirant, vel minus aut magis vehemens est motio illis temporibus, vel alii venti crebro aut raro se immiscent illo tempore. Ideo aliam motionem observant navigaturi à Cocino ad Malaccam; aliam à Malacca ad Maccou Chinæ emporium, aliam à Maccou ad Japoniam.

7. Ad Bandam Insulam cessant Occidentales cum fine Martii: atque ad finem Aprilis venti variabiles & Malaciæ: Cum Majo incipiunt venti Orientales vehementes & cum pluvia.

8. Ad Ceilanum Insulam circa promontorium dictum Punto Gallo, die XIV Martii primus ventus Occidentalis, nempe *VVest-zuyd-vvest*, dein Zephyro auster in fine Martii constans & continuus usque ad 1 Octobris. Tunc Euroboreas & Ost-nord-ost incipit, qui ad Martium usque medium spirat ibi. Sed interdum diebus decem vel etiam pluribus, venti hi stati sive motiones serius vel citius adsunt.

9. In itinere à Mozambique Africæ ad Goam Indiæ mense Majo, Junio, Euroaustri dominantur usque ad Æquatorem, sed ab Æquatore ad Goam Zephyroaustri & austri mensibus quoque Julio & Augusto, & sequentibus.

10. In gradu 35 Elevationis Meridiani, qui per Insulam Tristan de cunha transit, mense Majo in novilunio furit Zephyrus.

11. Ad $2\frac{1}{2}$ latitudinis borealis, in mari septuaginta milliaribus à Guinea, ventus Euroauster dominatur à xx Aprilis ad v Maji (sed non in littore vel ipsa Guinea) post quintum Maji sentitur etiam idem ventus ad 3 gr. & $3\frac{1}{2}$ latitudinis.

12. Ad insulam Madagascar, à xv Aprilis ad ultimum Maji ventus Boreas & Zephyroboreas: sed in Februario & Martio ab Oriente & Austro spirant venti.

13. Mense Martio & Aprili in tractu Telluris & maris ab insula Madagascar ad promontorium Bonæ spei ventus Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum spirat continue, ita ut pro miraculo habeatur, si duobus diebus spiret Auster vel EuroAuster.

14. Post xx Aprilis in mari de Bengala ventus Auster vehemens est: ante illum diem vigent ZephyroAustri & ZephyroBoreas, illique impetuosi.

15. Motio pro navigatione à Malacca ad Maccou mense Julio, Octobri, Novembri, Decembri, nempe Austrini venti, & AustroZephyrus, sæpe quoque Euro auster. In Junio verò & Julio initio sæviunt Zephyri circa Malaccam & mari Chinensi.

16. Motio, quâ à Java ad Chinam navigant,

(ab

(ab Occidente in Orientem) incipit cum Majo menſe.

17. Motio, quâ à China in Japonem navigatur (ab Occidente in Orientem) viget menſe Junio, Julio, nempe ZephyroAuſter; interpellant autem crebro Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum, idque inprimis de die: de nocte verò interpellant Euroauſter & Auſtri primus collateralis ad Eurum.

18. Contraria motio, nempe à Japone ad Maccou ab Oriente in Occidentem eſt in Februario & Martio, nempe Eurus & Euroboreas, ſed hi in mari non dominantur, ſed ad littora Chinæ, quæ navigantes in itinere ſuo à Japonia obſervant: vocant eos, *vvindt over land.*

19. Motio, quâ navigatur à Philippinis vel China ad Americanæ Hiſpaniæ portum Aquapulco nempe venti Occidentalis flatus, menſe Junio, Julio & Auguſto obſervantur, ſed admodum debiles, niſi in plenilunio: ſunt autem ZephyroAuſtri: vitant autem Zonam Torridam ſed Americæ Septentrionalis littora legunt ad vitandum ventum generalem ab Oriente qui tamen tunc minus vehemens eſt. Id enim in genere ſciendum eſt, Motiones Occidentales ſive Zephyri flatus eſſe debiliores motionibus Orientalibus: quia hæ juvantur à vento generali, illi imminuuntur ab hocce.

20. In mari Chinenſi motio Auſtrina & AuſtroZephyrina Julio, Auguſto, Octobri, &c. Si hi venti in Orientalem commutentur, nunquam ſtatim ad Auſtrum redeunt, ſed primo ad Boream, hinc ubi aliquot dies ſpirarint, redeunt ad Orientem, & denique ad Auſtrum: interdum tamen Euroboreas immediate mutatur in Zephyro Auſtrum,

ſtrum, interdum à Borea ſtatim ad Auſtrum, idque ſatis hic frequens eſt.

Sic in mari ſe habent anniverſarii venti conſtantiores, quibus addo illos, qui minus ſunt conſtantes, & illos qui in littoribus vel etiam maritimis locis obſervantur anniverſarii.

PROPOSITIO IV.

Eteſiæ, venti anniverſarii in Græcia, oriuntur à nivibus & pluviis reſolutis in montibus.

Duplices Græci obſervarunt in ſingulis annis ſtatos ventos, quos Eteſias appellavere, nempe 1. æſtivos, ſive caniculares, quos generali vocabulo appellaverunt Eteſias, quia validiores ſunt & magis ſenſibiles. 2. hybernos, quos vocarunt Chelidonios, ſive Ornithias.

Eteſiæ caniculares, ſunt aquilones ſeu boreales, in quorum initio ad diem certum conſtituendo Scriptores diſſentiunt. Ariſtoteles cum poſt ſolſtitium æſtivum eos ſpirare dixiſſet, nihil addidit de vero tempore, magnâ certè negligentia, quam auxit deinde, ubi ornithiarum mentionem faciens tam tempus quam ventorum horum plagam omiſit: Cæterum, qui annotarunt Eteſiarum tempus, illi prodromos illorum vel ad ſextum Julii menſis diem, vel ad XV Julii, initium ſpirandi facere cum Caniculæ ortu annotarunt, flare autem illos per quadraginta dies caniculares atque ideo cum Auguſto deſinere illos, ſed alii ad medium Septembrem extendunt; ſpirant autem tantum de die, nocte ceſſant, neque matutinè ſurgunt, ideo nautæ olim illos vocarunt ſomniculoſos & delicatos.

Cauſa horum ventorum proculdubio eſt reſolutio nivium in montibus Septentrionalibus facta à Solis

à Solis magno æstu, qui tunc temporis maximus est, propterea quod jam per aliquot menses continue fere illos montes sine occasu illustravit. Atque cum hac causa aptè consentit, quod Etesiæ nocte cessant, nempe quia tunc cessat nivium resolutio vel minor saltem est, quam generatio venti requirit, propterea quod Sol tunc Horizonti nimis vicinus sit vel etiam omnino occidat.

Idem hic canicularis boreas non tantum in Græcia, sed etiam in Thracia, Macedonia, mari Ægeo, ejusque insulis (quas omnes regiones sub Græciæ nomine aliquando comprehendi non ignoro) imo in Ægypto quoque & Africa, atque verisimile est, eum quem in regno Congi (ultra Æquatorem sito) spirare diximus priori propos. à Borea inter Martium & Septembrem, eum, inquam, eundem esse cum hisce Græcorum Etesiis, vel saltem ab eadem causa foveri: sicut etiam illum Boream, quem eisdem mensibus diximus spirare in regno Guzaratensi à Martio ad Septembrem, nimirum hunc à resolutis nivibus montium Asiæ, quos Sarmaticos appellaverunt & orbis cingulum, provenire statuendum, & ideo inter motiones recensuimus illum.

Secundus anniversarius ventus Græcorum est Chelidonius, vel avicularis quem incipere post brumam scripserunt, sed initii diem non annotarunt. Sunt autem hi australes (canicularibus contrarii) & admodum debiles, sine omni nisu: præterea inconstantes & minus continui. Vnde mare placidum reddunt, & avibus hybernis, quas Chelidones vocant, Aristoteles eos per vices spirare refert usque in mediam æstatem, donec Etesiæ caniculares, aquilones nimirum incipiant, sed minus sensiles esse.

Horum ventorum causa itidem est resolutio nivis in montibus Lunæ Mononomotapæ, quos nivosos appellant Lusitani, quas nives Sol liquefacit & rarefacit, quoniam in nostra & Græciæ hyeme ibi æstas, Sole australem Zodiaci partem permeante. Atque hic etiam ventus in regno Congi, Ægypto, mari Ægeo, similisque in regno Guzaratensi deprehenditur, sed per multo plures menses, cum in regno Congi & Guzaratensi incipiat cum Septembri, & spiret usque ad Martium.

Græcorum anniversarius est, quem ornithias vel avicularem vocarunt, eumque post æquinoctium vernum Sole ascendente ad Europæorum verticem spirare dixerunt.

Propositio V.

Cur in Italia, Gallia, Germania, Persia, aliisque regnis Etesiæ non spirant? præsertim cum viciniora sint montibus Septentrionalibus, à quibus Etesiæ Græcorum, Congi, Guzaratæ, &c. oriri & spirare asseveravimus?

Dubium non leve habet hæc quæstio: & sanè optarem magis accuratas habere de hoc negotio observationes, nempe annotationes ventorum qui eo tempore in singulis regnis observantur, an singulis annis nunquam iidem redeant, namque in Galliæ parte Aquitaniæ anniversarium esse aliquem ventum memini me legisse aliquando.

Si quid tamen dicendum est ad quæstionem, hæc videntur mihi esse commoda: Primò, in canicularibus nostris Boream sæpe flare non est negandum. Secundò, quod minus continue neque singulis annis sentiatur, causa fortassis est aliorum ventorum crebri flatus, qui illius perceptionem impediunt. Tertiò dici posset, montem à quo

prima

prima incipit nivium resolutio, situm esse directè è Græcia, atque ideo primum ventum canicularem huc ferri, vapores verò è reliquorum montium nive huc ferri, propterea quod hic jam liberam viam factam reperiant. Sed hasce meas extemporaneas cogitationes libenter rejiciam, ubi meliorem causam & accuratiores observationes videro.

PROPOSITIO VI.

Venti quidam proprii sunt & ferè perpetui alicui loco vel tractui Telluris, alii cessantes.

Paucissima loca Telluris sunt, quæ ventum aliquem perpetuo tempore experiuntur, hæc nimirum.

1. Loca Zonæ Torridæ, præsertim maris Pacificæ & Æthiopici partes in Zona ea sitæ fruuntur perpetuo vento, Orientali nempe vel ejus collaterali, quem generalem vocari, diximus Propositione 11, ubi prolixè egimus de illo. Imò hic ventus non tam inter proprios est numerandus, quam omnibus locis communis statuendus; quandoquidem per accidens fit, quod in omnibus locis non sentitur, nimirum quia alii venti spirant fortius. Causa ejus loco citato allata est.

2. In littoribus Peru regni & partis Chili, atque adjacenti vicino mari ventus perpetuus ferè est Auster & collateralis ejus ad Zephyrum. Incipit ad 46 gradum latitudinis atque perflat ultra Panamam Isthmi Americani, atque efficit, ut paucis diebus naves è Lima ad Panamam argento atque auro onustæ perveniant: sed à Panama ad Limam multorum dierum navigatione opus sit. In mari autem à littoribus Peru remoto non spirat hic ventus. Causam hujus venti reddere difficile est, pro-

pterea quod Terra Auſtralis, ex qua ſpirare videtur, nondum cognita nobis eſt. Veriſimile tamen eſſe puto, quod in ea quidem perpetuis tecti nivibus montes reperiantur, ex quarum continua reſolutione venti hi generentur. Sed nolo hic ſuſpicionibus vel conjecturis meis lectorum inficere animos. Fortaſſe enim nives, quæ in excelſis montibus ad fretum Magellanicum toto anno reperiuntur, cauſa ſunt horum ventorum, ſed id obſtat, quod montes illi ab Auſtro verſus ortum jacent, venti autem hi ſpirant à plaga verſus Zephyrum ab Auſtro declinante: relinquamus itaque hæc diligentiori inquiſitioni vel majori cognitioni Terræ auſtralis.

3. Ad littora Terræ Magellanicæ ſive del fuego circa fretum le Maire, continui ferè vel ſaltem admodum frequentes ſpirant venti Occidentales & quidem cum impetu ita ut arbores quoque inclinent verſus ortum à perpendiculari rectitudine. Neque eſt ulla pars Telluris in qua toties illi Occidentales ſpirent ſed ab altera parte freti le Maire ad littora terræ Auſtralis ſpirat Auſter. Occidentalium illorum cauſam aliam reddere nequeo, niſi quod exiſtimem eos excitari à nivibus & nubibus in Terra Auſtrali, quæ à latere Occidentali illius freti, ab Auſtro verſus Septentrionem ſe extendit. Dubia hæc ſunt & diligentius inquirenda.

4. In littoribus Malabaricis Indiæ toto ferè anno Boreas & Zephyroboreas ſpirant. Cauſa à reſolutione nivium in montibus Sarmatiæ Aſiatiæ, Imao, Caucaſo, vel à nubibus in montibus aliis Aſiæ congregatis & ſuppoſitum aërem prementibus petenda eſt.

5. In

5. In mari propè Guineam frequens est Zephyroboreas, in remoto Euroboreas.

6. Medio itinere inter Japoniam & Liampo, urbem maritimam Chinæ usque ad hæc semper reperiuntur venti Occidentales, qui in Japonia spirant mense Novembri & Decembri.

7. Ad insulam Guoton non procul ab insula dos Cavallos in mari Chinensi ventus australis frequens est, cum in vicino mari Borealis dominatur.

Propositio VII.

Ad periodicos seu statos ventos pertinent illi quoque quos diales appellavimus, qui in quibusdam regionibus & certo anni tempore, singulorum dierum quibusdam horis spirant.

Sunt autem illi duplices deprehensi & quidem tantum in locis quibusdam maritimis. Quidam enim spirant è locis mediterraneis ad littora versus mare: alii contra à mari ad littora. Illos vocant Lusitani Terreinhos, item, vento di terra Belgæ *Landt-vvindt*, hosce viracoins, *vvindt uyt de Zee*.

1. In Malabarico littore tempore æstatis, nimirum à Septembri ad Aprilem spirant venti terrestres sive Terreinhos ab hora duodecima noctis ad duodecimam diei, nimirum Orientales venti; neque sentiuntur in mari ultra decem milliaria. Sed à duodecima die ad duodecimam noctis spirat marinus ventus sive Viraconus, nempe Zephyrus: verum hic admodum debilis est, ut vix ejus beneficio naves possint littora attingere. Illorum Orientalium à XII noctis ad XII diei causam esse puto partim generalem ventum, partim nubes in montibus Gatis: Occidentalium vero à XII die ad XII noctis spirantium è mari

causa est nubium resolutio per accidentem Solem facta, quæ nubes antea per ventum Occidentalem versus Occidentem erant coactæ. Hæ sunt meæ conjecturæ. Extra verò dictos illos menses dominatur ibi Boreas, Eurus & Euroboreas. Neque propter tempestates crebras sentiuntur lenes hi terrestres & marini venti.

2. In Coromandelii littoris urbe Masulipatan incipiunt spirare Terreinhos cum primo die Junii, durant tantum quatuordecim dies, & tunc abeunt inde naves. Sed hi potius ad Motiones referendi sunt, quia quantum ex verbis nauticæ descriptionis conjicere possum, illi terrestres per illos dies ibi sunt continui, neque marini succedunt.

3. In littore Americanæ seu Novæ Hispaniæ ad Pacificum mare spirant venti terrestres media nocte: sed marini de die.

4. In regno Congi & in provinciis ad Lopo Consalvo spirant terrestres à vespere per noctem: marini mane incipiunt atque ita calorem diei minuunt.

5. Subsolani quoque venti qui ante Solem & cum Sole Oriente spirare deprehenduntur singulis diebus in omnibus locis præsertim mari, nimirum quando ab aliis ventis quies est, præsertim in Brasilia, ubi singulis diebus matutino tempore. Causam explicare non est difficile. Vel enim generalis venti particulam esse dicemus, vel Solem crassiores aëris per noctem densatas particulas discutere & rarefacere.

6. Pertinent etiam ad diarios ventos Etesiæ Græcorum & Chelidonii.

7. In littore Cambojensi à Varella ad Pulo Catte, à vicesimo octavo Julii ad quartum Augu-

ſti ſæpe ſpirant terreſtres & marini venti ſucceſſive ſingulis diebus, quia tunc motiones ibi ceſſant & malaciam faciunt. Terreſtres ſunt Zephyrus & Zephyroboreas: marini autem collaterales Euri, qui in Boream tranſeunt, ſtatim ad Auſtrum reflectuntur, tunc malacia ſuccedit, donec terreſtres iterum ſpirare incipiant, qui tamen in mari non ultra duo milliaria à littore ſentiuntur.

8. Reperiuntur quoque terreſtres illi & marini venti ad Havanam nocte ſpirantes in America.

PROPOSITIO VIII.

Quo propius ad æquatorem ab Arctico polo acceditur, eo venti Septentrionales minus vigere deprehenduntur, & ſuperato Æquatore in parte Terræ Auſtrali vigent venti Auſtrales, qui in hiſce locis frigidi ſunt & ſicci, præſertim in Chili & Peru.

Cauſa utriuſque eſt eadem, quia à locis polaribus veniunt. Reperiuntur tamen in Septentrionali Tellure venti auſtrales, & in auſtrali Septentrionales.

PROPOSITIO IX.

Ex dictis hactenus conſtat, *Ventorum differentias eſſe quatuor.*

1. Communes, qui omni tempore & omni loco ſpirant, niſi impediantur ab aliis qualis eſt unicus nempe Generalis.

2. Proprios, qui omni tempore ſed tantum in certo loco vel tractu Telluris, non in omni.

3. Qui multis locis, ſed non continue ſive omni tempore ut ſunt motiones, anniverſarii & diarii venti quidam.

4. Quia nec omni tempore nec plurimis locis.

PRO-

PROPOSITIO X.

Venti quidam ſubitanei ſunt & impetuoſi, non diu durantes.

Tales ſunt Preſter, Typhon, Turbo, Exhydrias, ecnephias. Hi venti quibuſdam locis ſunt anniverſarii, quidam locis quibuſdam in mari magis frequentes.

Preſter dicitur impetuoſus ventus cum fulgure ſeu flamma erumpens. Raro tales obſervantur, & vix ſolitarius ſine ecnephia. Seneca autem preſterem dicit eſſe typhonem ſeu turbonem cum incenſo aëre.

Ecnephias dicitur ſubitaneus & impetuoſus ventus prorumpens ex aliqua nube vel nubecula; Tales ecnephiæ crebri ſunt in mari Æthiopico inter Braſiliam & Africæ procurrentem, inprimis ad promontorium Bonæ ſpei, & ab altero Africæ latere ad Terram de Natal, item ad Guineam ſub Æquatore. Nautæ eos vocant Travados vocabulo Luſitanico, Latinis dicitur procella: ſed græcum vocabulum eſt aptiſſimum. Quibuſdam etiam anni menſibus in quibuſdam maribus magis frequentes.

Nubecula illa, & interdum plures nubeculæ atræ & ſubnigræ manifeſto à nautis conſpiciuntur, coire paulatim & augeri, & quidem cælo ſereniſſimo, antequam prorumpat ventus: atque ideo cum eas vident, illico vela colligere & navem contra mox affuturam ſævitiam munire debent. Sed antequam nubecularum harum naturam & prognoſticon didicerant nautæ pelagus iſtud ingreſſi, pluribus navibus exitio fuit, quod primi experti ſunt Luſitani, quandoquidem hi primi ex Europeis Oceanum Æthiopicum navigaverunt.

verunt. Etenim cum patefactâ per Gammam Indiâ, Rex Lusitanus novam classem, & quidem majorem, nimirum tredecim ingentis alvei & majoris formæ navium sub Prætore Caprali illuc ablegasset anno millesimo & quingentesimo, hæc prima omnium ex Europeis delata est ad Brasiliam ingenti Lusitanorum gaudio.

Hic cum aliquo tempore nempe per Aprilem mensem hæsissent, solverunt inde mense Majo versus Promontorium Bonæ spei: sed sævissimam ab ecnephia cujus signum etsi videbant tamen ignorabant, tempestatem experti sunt, quam Maffeus ita descripsit: A Brasilia ad Bonæ Spei promontorium immani trajectu leucas numerant fere mille ducentas (mille circiter Germanica milliaria.) Oceani sævientis, ventorumque furentium ea præcipue regna sunt. In id spacium audacius quam felicius ingressis Majo mense Lusitanis, flammeus Cometes horribili specie in decimum usque diem continenter apparuit. Jamque variante sæpius cælo, pælagoque, atræ ac sordidæ nubes ad Septentrionem conglobatæ, omnem in se flatum quasi reciprocando collegerant: mare languidum erat, insidiosa tranquillitas. Nautæ locorum atque tempestatum ignari, ad auram undique captandam totos velorum expanderant sinus: Cum ex iis, quas dixi, nubibus, universo repente impetu sese effundens Aquilo transversas quatuor naves, quarum ad contrahendum minus aptè fuerant armamenta disposita, inspectantibus cæteris, momento ita evertit, obruitque, ut è tanto hominum numero nemo prorsus evaserit. Saluti reliquis fuere vel demissæ raptim antennæ, vel ubi id non licuit, vela ipsa vento disrupta. Deinde, Boreâ pertinaciter flante pelagus identidem intu-

intumescere, fluctus modo ad astra ferri, modo ad tartara pæne ima subsidere: salum ipsum interdiu piceo, noctu igneo colore terrebat. Viginti ipsos dies tempestas atrocissima tenuit, &c.

Hactenus Maffeus. Inprimis autem tali ecnephia (Travados) infame est Promontorium Bonæ Spei.

Est non procul ab eo littore excelsus mons non in apicem desinens, sed planitiem in fastigio habens instar mensæ, unde Belgæ illum vocant, *den Tafel-bergh*. Ab illo fastigio ecnephias frequentissime prorumpit ingenti cum impetu & mirabili prognostico. Etenim cælo serenissimo existente & mari placido nubecula conspicitur super illam montis mensam consistere, quæ adeo parva est, ut vix granum hordei, deinde juglandem nucem æquare videatur, unde Belgæ vocant Oculum bovis, Lusitani Olho de Boy quoniam huic similis esse dicitur illa nubecula. Deinde mox augetur, atque extendit se super totam planitiem montis, quod Belgæ vocant, *de tafel vvort gedeckt*, quia narrant, quod non aliter hæc appareant ac si mensa sterneretur & cibi varii in patinis apponerentur. Tum verò illico ecnephias prorumpit è montis illo fastigio, tanto quidem impetu, ut naves imparatas & non munitas, præsertim si vela expansa sint, obruat & in tartara præcipitet. Sed nautæ jam cautiores facti ubi oculum illum bovis viderunt, statim recedunt à littore, quantum possunt, & vela dein colligunt, aliisque utuntur ad tuendas naves artificiis. Neque enim unquam fallit hoc prognosticon: ideo ferale convivium fugiunt. Eodem modo ad terram de Natal ecnephias furit, præcedente oculo bovis, quo multæ naves perierunt: Et toto tractu inter illam terram & pro-

promontorium Bonæ Spei. In Delphinatu quoque Galliæ non procul à Vienna mons altus eſt, in cujus vertice ſtagnum, unde tempeſtas omnis in his locis oriri videtur. In ejus vertice procreatur nebuloſa exhalatio, quæ ſtatim futura tonitrua aut imbres prænotat.

In mari ſub Æquatore inter Americam & Africam, atque in vicinia Æquatoris frequentes ſunt tales ecnephiæ & Travados, præſertim illis menſibus, quibus nulli venti ibi continue & conſtantes ſpirant vel admodum rari, nempe fere per totum annum, inprimis menſe Aprili, Majo, & Junio (in aliis menſibus rarior eſt) atque admodum inſignes ſunt ad littora Guineæ: Luſitani, ut dixi, vocant Travados, quam vocem Belgæ quoque retinent: incolæ Guineæ vocant Agremoute. Illi frequenter ingruunt, ter vel quater in uno die mox ceſſant, nimirum ſeſquialteram plerunque horam dominantur, ſed primus impetus eſt vehementiſſimus. Erumpunt ex atris & ſordibus nubeculis cælo ſereniſſimo & mari quieto exiſtente, unde nautæ eos affuturos conjiciunt. Eorum adminiculo nautæ plerunque ſuperant Æquatorem, quia alii venti continui ibi ſæpiuſcule deſunt, præſertim tribus illis menſibus, neque navibus adimunt navigandi poteſtatem excepto primo impetu.

Sed in mari, quod vicinum eſt ei parti Africæ, in qua regnum Lovvango ſitum eſt, ecnephias frequens eſt menſe Januario, Februario, Martio, Aprili. Atque in aliis locis Africæ alios obſervat menſes. Sic ad promontorium Africæ veteribus dictum Aromata, hodie Guardafuy, non procul à faucibus maris rubri, menſe Majo ſingulis annis ſævit boreas & vehementiſſimus ecnephias.

Namque ſciendum eſt, quod ſicut venti quidam

minus

minus impetuosi sunt anniversarii, ita quoque tempestates & ecnephiæ anniversarii sunt certis locis. Tali ecnephia non procul ab illo promontorio periit Prætor Lusitanus Sodreus, anno cIↄ Iↄ v circiter, quia præmonitus ab Africanis noluit optimis consiliis obtemperare.

Sed in faucibus hisce Arabici maris, ut etiam in Arabia & Æthiopia peculiaris, & mirabilis interdum ecnephias accidit: nimirum densa & atra nubes mixta cum flammeis nubeculis instar candentis & resplendentis camini (horrendum visu) tenebras inducit diei, mox erumpit procella cujus tamen sævitia mox sedatur, sed rubram arenam ingenti copia ejicit in terram atque mare, ita ut Arabes asserant, aliquoties contigisse, ut arenales tales procellæ obruerint annuos illos mercatorum & peregrinantium cætus vel comitatus cum ipsis Camelis (Caravvanen vocant, vel Caffilam nimirum singulis annis bis vel semel mercatores ex variis Asiæ partibus in Syria congregati, ex Alepo proficiscuntur in Arabiam, ab 6000 personæ, quia propter crebra Arabum latrocinia & viæ molestias non audent solitarii iter capessere quod itidem ex India in Chinam & Tartariam faciunt) atque inde volunt existere Mumiam Arabum & Ægyptiorum, nimirum corpora illa arenis obtecta magno Solis æstu exsiccantur. Oritur autem ille ecnephias à plaga Septentrionali, in qua rubrum mare extenditur, atque ideo verisimile est, cum in littore illius maris magna copiâ reperiatur talis arena, quod vi venti in sublime rapiatur atque inde rubicundum illum calorem in nubibus existere, atque deinde arenam è nubibus ejici.

Talem etiam arenalem ecnephiam oriri in Lybia

bia propter copiosos illius arenæ cumulos non est vero absimile, & jam antiquis innotuit de hac re, qui ideo difficilem accessum ad templum celeberrimum Jovis Ammonis in Lybia esse scripserunt, neque Mumiæ generationis modus illis omnino ignotus fuit. In Indiæ regno Guzarath nubes arenosas vel pulvisculorum ingentem copiam continentes (qui propter fervorem solis elevati sunt) sæpe viatores opprimere autor est Tvvistius Belga, qui ibi diu vixit.

Jam de causis hujus venti procellosi, nempe unde ecnephias existit, dicendum est. Ex nube eum erumpere manifestum est. Duo autem modi sunt, quibus à nube talis ventus videtur posse generari. Primus si nubes suâ gravitate deorsum vergens aërem magno impetu elidat, sicut experimur, si vela passa decidant, commoveri inde cum impetu aërem. Atque inde fit, ut quo minor apparuerit nubecula sive oculus bovis, eò major sequatur tempestas, nimirum, quia nubes altior est, & ideo parva apparet: demittens autem se ab altiori loco vehementius elidit aërem. Alter generationis motus est, si spiritus in nube inclusus repente erumpat, vel propter aliquem ignem sive sulphuream materiam ex nubibus angustâ factâ viâ & aliis effugiis prohibitis vapor elidatur, sicut ex vase angusti orificii aquam continente, si calefiat, prorumpit ventus. Sed prima causa videtur verisimilior.

PROPOSITIO XI.

Exhydrias dicitur ventus ex nube prorumpens cum magna aquæ copia.

Germani vocant ein Wolckenbruch. Parum differt ab ecnephia, nisi quod nubes illa, ex qua prorumpere

rumpere videtur, in aquam jam denſata ſit & ab aliis circumſtantibus nubibus tamdiu ſuſtentata & forte à ventis in unum coacta, donec gravitate ſua deorſum ruat, aëremque eliďat, unde magnus ventus exiſtit. Sed rari ſunt exhydriæ: ipſe tamen ecnephias plerunque habet comites pluvias & imbres ſive potius nimbos: ideoque ab exhydria tantum differt ſecundum magis & minus. Nimbus enim nihil aliud eſt, niſi ventus cum impetuoſa pluvia, ideo generalior eſt quam Ecnephias. Exhydrias autem plerunque perpendiculariter à vertice decidit.

PROPOSITIO XII.

Typhon dicitur impetuoſus ventus cum celeritate per omnes plagas circumcirca locum aliquem vagans, ac plerunque deſuper à vertice irruens.

Saraceni vocant Olifant, Indi Orancan. Frequens eſt in Orientali Oceano, inprimis in mari Sionis, Chinenſi & Japoniæ (inter Malaccam & Japoniam.) Is ex Occidentali fermè plaga violentus erumpens, & rapidâ vertigine circa Horizontem rotatus, aſſiduis incrementis horarum circiter viginti ſpatio circulum conficit, impetu horribili, ſæviſque turbibus vaſta illa æquora vehementiſſime commovens, decumanis undique fluctibus inſurgentibus, qui inter ſeſe velut arietantes atque colliſi omnem ſalutis ſpem navigantibus adimunt. Et tum propter typhones hoſce tum propter procellas alias navigatio ex India in Japoniam periculoſiſſima eſt, ita ut fauſtum cenſeatur iter, ſi ex tribus navibus una curſum teneurit. Autumni maximè tempore furioſiſſimus typhon dominatur ſæpe tanto impetu & rabie, quantam qui oculis non ſubjecerint, animo concipere

cipere non possint, ita ut mirum non sit, quasvis ingentes ac validas naves immensis fluctibus verberatas laxatis compagibus labefactari: dicas, cælum & Terram chaos velle repetere.

Nec tantum in mari, sed in littoribus quoque furit, multasque domos prosternit, ingentes arbores radicitus evellit, magnas naves ex mari in Terram ad quadrantem milliaris propellit.

Nautæ vocant, *de vvindt draeyt rond-om het compas.* In Indico Oceano raro ultra sex horas dominatur. Mare autem primò ita planum sternit, ac si dolabra lævigatum esset sed mox horribiles sequuntur fluctus. Ita circa urbem Ardebil in Persia, mensibus Junio, Julio, singulis diebus Sole meridiem occupante turbo oritur durans ad unam horam, quo pulvis ingens excitatur.

Causa typhonis proculdubio est, quod ventus magno impetu ex aliqua plaga erumpens versus aliam, in hac reperit impedimentum atque ideo in seipsum contorquetur & circumagitur, sicut videmus aquam celeriter motam, si obstaculum ei objiciatur, ibi in gyrum quasi celeriter & cum impetu circumagi. Potest etiam esse ut ab oppositis ventis simul impetuosè spirantibus oriatur typhon, qui superficiem maris ita planam reddant & naves medias comprehendant. Si desuper irruat, dicitur Cætegis: & tunc mare primo planum redditur ac si scopis purgatum esset, sed mox decumani insurgunt fluctus.

Propositio XIII.

An venti quidam ex ipsa Tellure, Terra nimirum vel aqua erumpant?

Id quidem fieri posse facile comprehendimus. Etenim cum in Terra & fundo aquæ hinc inde

ſint cavitates, ſint quoque ſpiritus, ſubſtantia ſulphurea & humor, nihil obſtat,quin flatus ibi ſatis vehemens generetur, nempe ſi prohibeatur paulatim ut genitus eſt, exire, vel ſi ſtatim magnâ copiâ, quantam venti requirunt, generetur.

Si autem exitus prohibeatur, generatur terræ motus, vel ſpiritus violento impetu ſibi viam facit & Terram protrudit. Sic in Mauricis inſulis ſæpe è terra erumpit fumus: ſic è ſpecubus quibuſdam.In Japonia fons eſt ingenti cum ſtrepitu certis diei horis erumpens.

E mari erupiſſe ventum,non me minime legiſſe.

PROPOSITIO XIV.

An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum?

Teſtatur experientia, quod in illis locis, ubi fluxus & refluxus maris ſentitur, ſi quando aër ab aliis ventis liber eſt, plerunque cum affluente aqua ex mari etiam ventus ex mari ſpiret. Veriſimile itaque videtur,aërem propter contiguitatem moveri vel rapi cum aqua in eandem plagam. Sed diligentius hoc obſervandum eſt, an aëre quieto cum affluxu maris perpetuo ſentiatur is ventus, Puto tamen aliam quoque ejus venti poſſe dari cauſam nimirum quod aër pellitur è loco ab affluente aqua: movetur autem aër multum ad levem impreſſionem. Sic volunt aërem moveri cum fluviis celeriter currentibus, ut Zaire, Rheno, &c.

PROPOSITIO XV.

Cur ignes fatui, Caſtor, Pollux, Helena exiſtant inter tempeſtates?

Luſitani vocant Corpo Santo, Hiſpani Sant Elmo: Belga, *Vrede-vyer*. Non autem una tantum ſed

ſed ſæpe plurimæ hinc inde in navibus ad malos conſpiciuntur, vagantes incerto motu, ut alii ignes fatui etſi aliquando velis & malis inſidere videantur: ſed plerunque ſaltantes ſurſum & deorſum ſine ulla intermiſſione ſimilem præbent flammam, ac obſcure ardens candela. Si quinque tales candelæ vicinæ conſpiciantur, vocantur à Luſitanis, Cora de noſtra Senhora, Corona Dominæ noſtræ, hoc eſt Mariæ, atque haſce pro certiſſimo ſigno habent ceſſaturæ mox tempeſtatis. Cauſa illorum ignium eſt pars ſulphurea & bituminoſa per magnum illum aëris motum deorſum pulſa & in unum coacta atque incenſa per agitationem vel congregationem. Ita videmus per agitationem lactis butyrum ſeparari. Ex hoc phænomeno quoque colligitur, quod tempeſtates illæ ſævæ plerunque fiant à ſulphureo ſpiritu nubes rarefaciente & commovente.

PROPOSITIO XVI.

Cur tam frequens malacia eſt in mari prope Guineam & ſub Æquatore in mari Atlantico inter Americam & Africam?

Eſt hoc unum ex phænomenis circa ventos non parvæ difficultatis, quod ad Guineam, quæ duobus gradibus abeſt ab Æquatore, & ſub ipſo Æquatore perpetua ferè ſit malacia, inprimis menſe Aprili, Majo, Junio, ubi motiones nullæ ibi reperiuntur, cum tale quid in aliis Oceani partibus ſub Æquatore ſitis non ſit obſervatum. Ecnephias quidem quibuſdam temporibus ſatis frequens ibi eſt, ſed interdum hic quoque deſideratur à nautis, quoniam frequentium ecnephiarum impetu ſolent conari Æquatoris tranſnavigationem. Accidit non raro, ut naves Indiam ex Europa petentes

integrum menſem detineantur ad Æquatorem, antequam tranſire eum poſſint. Inprimis autem Guineæ littora fugiunt, & malaciam, atque ideo cum diſpendio itineris Braſiliam verſus navigant. Imò quædam naves per tres menſes hic detentæ ſunt, antequam in medium Oceanum à littore recedere poſſint. Cauſam phænomeni nondum inveni, niſi fortaſſis hæc ſit, quod in Africæ inter Guineam & Barbariam interceptæ nullis montibus nives reperiantur, quæ flatus continuos generent.

PROPOSITIO XVII.

Quibuſdam regionibus tempeſtates anniverſariæ ſunt.

Hujus exempla jam dedimus in prioribus propoſitionibus quædam, nempe 1. de mutatione motionum. 2. de ecnephia. 3. de typhone. 4. ad promontorium Bon Spei menſe Junio, Julio. 5. in inſula del Majo cum fine Auguſti Auſtrina. Hiſce adde 6. tempeſtatem ad Tercera menſe Auguſto. 7. In 35 gr. meridiani Triſtan de Cunha, menſe Majo in novilunio ventus Zephyrus furit & abſorbet naves. Sed in 33 gr. ejuſdem meridiani Boreas & Euroboreas. 8. In Junio & Julio in mari Chinenſi ad Pulon Timor venti Zephyri impetuoſi & periculoſi. 9. Inter Chinam & Japonem multæ procellæ à novilunio Julii ad XII diem Lunæ. 10. Ibidem ſi in menſe Julio alii venti præter motionem ſpirent, modo ab hac modo ab alia plaga, donec conſtiterint in Euroboreali plaga, certò ingruit tempeſtas.

GENERALIS GEOGRAPHIÆ LIBER SECUNDUS.

DE

Affectionibus locorum Telluris à motu stellarum apparente dependentibus.

CAPUT XXII.

De Præcognitis hujus doctrinæ.

HActenus in absoluta Telluris contemplatione occupati fuimus, jam accedimus ad secundam hujus doctrinæ partem, in qua proprietates seu affectiones illas considerabimus, quæ Telluri à motu Solis atque stellarum apparente accidunt, neque essent, nisi motus ille appareret, quarum explicatio majori jure ad Geographiam pertinebit, si ipsi Telluri motus ille tribuendus sit, de quo cap. VI diximus. Ad illas rectè intelligendas requiritur cognitio sequentium Definitionum & hypothesium.

Definitiones.

1. *Globus terrestris* artificialis dicitur globus factitius, ex cujus superficie partes Telluris, earumque situs ita repræsentantur, sicut in ipsa Tellure existunt, juxta proportionem hujus superficiei ad superficiem Telluris.

Mappa ſive *Tabula Geographica* dicitur figura plana, in qua partium ſuperficiei terreſtris ſitus repræſentatur. Eſtque Vniverſalis vel particularis.

Illa quæ totam ſuperficiem Telluris exhibet, hæc quæ unam vel alteram regionem.

Præterea quædam mappæ ſunt rectilineæ, aliæ curvilineæ. Illæ, in quibus circulorum terreſtrium peripheriæ repræſentantur lineis rectis. Hæ, in quibus per curvas lineas eædem peripheriæ exhibentur. Cæterum de compoſitione tam globi terreſtris quam mapparum Geographicarum, docebimus in fine libri, quia ea intelligi nequit, antequam doctrina, quam tradenus, intellecta ſit.

2. *Poli Telluris* dicuntur duo puncta in ſuperficie ejus per diametrum oppoſita, quæ in diurna circumrotatione immobilia manent, vel quæ polis apparentis ſyderum quotidiani motus ſubjacent. Axis autem Telluris dicitur diameter polos connectens. Vel ita: *Axis Telluris* dicitur ea Telluris diameter, circa quam diurnus motus ſtellarum vel ipſius Telluris perficitur. Poli autem Telluris dicuntur puncta extrema axis in ſuperficie globi terreſtris.

Et ille polus, qui ſideri urſæ ſubjacet, dicitur Arcticus & Septentrionalis, alter dicitur Antarcticus & Auſtralis. Hæc multo facilius per globum artificialem terreſtrem, quam per verba, explicantur. Si ille circumrotetur, conſpicientur duo illa puncta immota, quæ poli ſunt, & diameter per imaginationem ab uno polo ad alterum per centrum Telluris ducta erit axis.

3. *Æquator* dicitur peripheria circuli maximi in globo terreſtri ab utroque polo æqualiter diſtans, ſive medio loco inter polos ſita, ſive cujus poli ſunt iidem, qui poli Telluris: Dicitur

etiam

etiam Linea æquinoctialis. Nautæ vocant, lineam, *die linie*, per excellentiam, unde phrasis, *de linie passeren*, quando æquatorem transeunt. Omnes stellæ motu diurno describunt peripherias æqui distantes seu parallelas Æquatori; ideo Æquator est regula motus diurni.

4. *Paralleli Æquatoris* dicuntur peripheriæ minores, quæ Æquatori parallelæ sunt. In globo artificiali Æquator magnitudine præ reliquis conspicuus est, & ipsum nomen afscriptum, divisusque est in 360 gradus. Paralleli quoque conspicui sunt, qui etiam dicuntur circuli latitudinis locorum, ut sequenti capite docebimus.

In mappis quoque Geographicis Vniversalibus hæc ostendi possunt. In rectilineis quidem, poli non repræsentantur, sed cujusvis meridiani extremitates poli sunt: in curvilineis autem mappis poli sunt illa puncta, in quibus concurrunt curvæ lineæ. Æquator in utrisque mappis transversus per medias transit & latitudinem majorem præ reliquis habet, estque linea recta (etsi in particularibus Asiæ atque Europæ curva fiat.) Paralleli Æquatoris in rectilineis mappis sunt lineæ rectæ, in curvilineis curvæ.

5. *Ecliptica* dicitur circulus cæli maximus, quem Sol annuo motu describit, sive in cælo designat. In Tellure quidem non existit, sed propter insignem usum in globo artificiali, ut etiam mappis Geographicis denotatur.

6. *Tropici* dicuntur duo Æquatoris paralleli, qui tanto intervallo ab Æquatore distant, quantus est maximus Solis recessus ab Æquatore versus polos, sive quanta est maxima Solis declinatio vel Eclipticæ obliquitas.

Tropicus cancri is, qui inter Æquatorem & Po-

lum Arcticum jacet; Tropicus Capricorni, qui inter Æquatorem & polum Australem.

In globo & mappis notari solent duplici peripheria, & ipsa appellatio ascripta est. Polares circuli dicuntur duo paralleli, quorum unus à polo Arctico, alter ab Antarctico distat tot gradibus, quot Sol in maximo recessu ab Æquatore.

Et prior dicitur circulus Arcticus, alter Antarcticus.

Circuli hactenus explicati non dependent à certis locis, quales sunt sequentes, qui in diversis locis alii atque alii sunt.

7. *Meridianus loci* alicujus in superficie Telluris dicitur linea per locum illum transiens, in quam cum sol venit, meridies illo in loco est. Meridies autem dicitur momentum diei, quod à tempore ortus atque occasus solis æqualiter abest, sive diem bisecat in æquales partes.

Theorema. Meridianus cujusvis loci transit per utrunque polum Telluris.

In globo per denos quosque gradus Æquatoris ducti sunt Meridiani, qui sunt omnium illorum locorum meridiani, per quæ transeunt. Sed pro omnium locorum meridianis inservit is, qui æneus est, in quo globus pendet, nimirum si locus quicunque in globi superficie adducatur ad æneum Meridianum, erit hic illius loci meridianus.

In mappis rectilineis, meridiani sunt rectæ lineæ à summo ad imum ductæ. In curvilineis sunt illæ lineæ curvæ, quæ in polis coëunt.

8. *Horizon loci* alicujus in superficie Telluris dicitur circulus maximus in cælo conceptus qui partem cæli visibilem in illo loco terminat. Dicitur etiam rationalis Horizon, ut à visibili Hori-

zonte

zonte distinguatur, qui impropriè ita appellatur. In globo artificiali non habet locum, sed ligneus circulus, in quo globus cum æneo meridiano sustinetur, inservit pro cujusvis loci Horizonte, ut sequ. capite docebitur, ideoque dicitur ligneus Horizon, & simpliciter Horizon.

Hæ sunt Definitiones, quarum cognitio necessaria est ad sequentem doctrinam: præter illas quoque *ex Astronomia scire oportet modum motus solaris & stellarum.*

1. *Motus primus & communis* dicitur is, quo Sol, Luna atque omnes stellæ spatio viginti quatuor horarum circumvolvi circa Tellurem, nobisque oriri, meridiem agere atque occidere videntur. Singulæ stellæ atque Sol singulis diebus hoc suo communi motu videntur describere circulos parallelos Æquatori: quia motus hic fit super axem Telluris & polos ejusdem, & ideo Æquator est circulus maximus hujus motus & regula atque norma, per quam reliquorum parellelorum motus metimur. Singulis horis quindecim gradus tam Æquatoris quam cujusvis paralleli transeunt per meridianum, quia 360 gradus divisi inter horas 24 dant singulis horis quindecim. Itaque hora una & quindecim gradus Æquatoris faciunt paria. Horas indicat cyclus horarius, qui in globo artificiali affixus cernitur æneo Meridiano, ubi index extremitati axis Telluris adhæret & in cyclo horario circumducitur ad indicandas horas.

2. *Motus Solis proprius & secundus item annuus* dicitur is, quo Sol movetur (sive id Tellus faciat) ab Occidente in Orientem sive contra primum motum. Tempus sive numerus dierum, quibus Sol redit ad punctum unde digressus fuit sive quibus integram periodum seu circuitum perficit,

dicitur annus. Sunt autem dies 365 & una quarta diei circiter. Via hujus secundi solaris motus dicitur Ecliptica, ut antea diximus, quæ dividitur in duodecim partes, quæ signa dicuntur. Etenim Astronomi observarunt illa sydera seu constellationes cæli, per quas via ista solaris transiret, & ab istis constellationibus denominarunt duodecim Eclipticæ partes, & quia constellationes hæ sunt omnes animalium, ideo ipsam illam viam seu Eclipticam vocarunt veteres Zodiacum. Sed qui distinctius loquuntur, Zodiacum vocant fasciam seu Zonam in cælo, cujus medium quidem sit ipsa Ecliptica seu orbita solis, at extremitates ab utraque Eclipticæ parte octo gradibus ab ea distent, propterea quod reliqui etiam planetæ motum quendam proprium ab Occidente in Orientem habeant, quo quidem motu non ipsam Eclipticam describunt, sed orbitas aliquantum ab Ecliptica declinantes, quæ declinatio quia non superat octo gradus, ideo Zodiaco attribuunt sedecim gradus latitudinis, nimirum octo ab utraque Eclipticæ parte, ut ita Zodiacus sit illud cæli spatium, in quo omnes planetæ semper versantur, neque unquam extra illud: Ecliptica vero linea media Zodiaci, quam Sol annuo motu describit, & in qua semper hæret. Porro signa illa cæli seu constellationes, per quas Ecliptica & Zodiacus transit, sunt hæ, quas duo versiculi comprehendunt: Sunt

♈ 21 Mart. ♉ ♊ ♋ 21 Jun. ♌ ♍
Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo
♎ 21 Sept. ♏ ♐ ♑ 21 Decem.
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Am-
♒ ♓
phora, Piscis.

Arci-

Arcitenens dicitur alias Sagittarius: Caper, Capricornus: Amphora, Aquarius. Porro Ecliptica oblique secat Æquatorem, ita ut maxima ejus distantia sive puncti remotissimi distantia sit 23 gr. & 30 min. circiter. Vbi itaque Ecliptica secat Æquatorem, quod fit in duobus punctis, in illorum uno statuitur Eclipticæ initium & numerationis principium signorum. In illis punctis Sol existens facit diem nocti æqualem in omnibus locis, atque veris & autumni initium. Fit autem numerationis initium ab eo puncto, in quo Sol nobis (hoc est ab Æquatore versus polum Arcticum sitis) veris facit principium, & primum signum sive prima pars duodecima Eclipticæ dicitur Aries, secunda, Taurus, tertia Gemini, &c. juxta ordinem, quo in versiculo sequuntur, quoniam olim, ante viginti secula circiter, signa illa cæli erant in hisce Eclipticæ partibus, à quibus jam excesserunt: appellatio tamen manet, nullâ habitâ stellarum illarum ratione.

Singula ex duodecim hisce partibus seu signis dividuntur in triginta gradus. Etenim tota Ecliptica habet 360 gradus, qui si dividantur inter 12, accipient singuli triginta.

Præterea cum Sol totam Eclipticam (hoc est 360 gradus) percurrat diebus $365\frac{1}{4}$, inde colligitur, quod singulis diebus progrediatur 59 min. 8 sec, hoc est paulo minori via, quam unius gradus, pro quibus tamen assumimus integrum gradum, ubi numerus dierum non est magnus, neque accuratâ inquisitione opus est, ut plerumque facimus, quando animi tantum causa ista tractamus.

Quemadmodum autem Sol toto anno, hoc est duodecim mensibus percurrit totam Eclipticam, hoc est omnes duodecim partes seu signa Zodiaci,

ita singulis mensibus unam absolvit circiter partem seu unum signum, sed ingressus ejus in signa non incidit in mensium initium, sed in vicesimum primum circiter diem mensis cujusvis juxta Calendarium Gregorianum vel undecimum diem juxta Calendarium vetus Julianum, nempe die XXI Martii, Arietis signum vel ipsam sectionem Eclipticæ cum Æquatore ingreditur, dein XXI Aprilis Taurum, & sic porro. Non quidem in singulis mensibus incidit ingressus iste in vicesimum primum diem, sed in quibusdam ante hunc, in quibusdam post. Ideo ubi accuratum locum solis scire desideramus, petendus is erit vel ex ephimeridibus vel calculo, vel Tabulis vulgaribus. In Horizonte quoque ligneo globi artificialis reperitur locus Solis ad singulos anni dies, ubi inquiri potest, quando globus in promptu habetur. Qui vero contenti sunt cognitione, quæ facilis sit memoriæ, absque libris, etsi aliquantum à vero abludat, illi ex vigesimo primo diei cujusvis mensis poterunt ex tempore deducere locum Solis pro quovis alio die. Nimirum firmiter memoriæ infigere debent signorum ordinem, ut antea posuimus, sunt Aries &c. Deinde mensium ordinem, Martius, Aprilis, Majus, Junius, Julius, Augustus, September, October, November, December, Januarius, Februarius.

Hisce memoriæ infixis & præterea illo signo, quod Sol ingreditur vigesimo primo die unius mensis, cognoscere poterunt locum Solis ad quemcunque anni diem. Etenim si sciant, quod die XXI Martii Sol ingrediatur arietem, inde juxta ordinem signorum & mensium concludent, quod XXI Aprilis ingrediatur Taurum, XXI Maji Geminos, XXI Junii cancrum, &c. Pro diebus itaque

itaque intermediis inter vigesimum primum unius mensis & vicini numerandi erunt tot gradus in signo illo, quod in vigesimo primo diem propositum proximè antecedente Sol ingressus est, quotus dies est propositus ab illo vigesimo primo. Ita invenietur locis, qui à vero non multum aberit. Exercitium facillimam ostendet hanc esse methodum, ideoque adolescentes oportet crebro usu hæc memoriæ infigere. Turpe enim est, literatum & doctum hominem ignorare Solis motum, cum ab eo omnes anni tempestates, dies noctesque atque alia multa dependeant, quorum in vita humana maximus est usus.

Caput XXIII.

De locorum latitudine & elevatione poli.

Propositio I.

Latitudo loci in superficie Telluris dicitur distantia ejus ab Æquatore.

Hanc autem distantiam metitur perpendicularis linea vel arcus à dato loco ductus ad Æquatorem. Et quoniam meridianus cujusvis loci est perpendicularis ad Æquatorem, ideo latitudo loci est arcus meridiani ejus loci interceptus inter eum locum & Æquatorem.

Latitudo autem *Telluris* dicitur extensio ejus in superficie ab uno polo ad alterum: sicut *Longitudo Telluris* dicitur extensio ab Occidente per Orientem ad Occidentem rediens, quæ est ipsa æquinoctialis linea. Sed nullus harum definitionum usus est, & præstaret illam homonymiam tollere è Geographia. Alia est significatio horum vocabulorum, cum alicui regioni attribuuntur.

Circulus latitudinis loci alicujus dicitur parallelus per locum illum transiens.

PROPOSITIO II.

Elevatio poli loci alicujus, sive supra Horizontem loci alicujus, dicitur arcus meridiani cœlestis illius loci, interceptus inter polum cœlestem alterutrum & inter Horizontem illius loci.

Potest etiam dici, quod sit arcus meridiani terrestris interceptus inter polum alterutrum Telluris & Horizontem. Etenim hoc modo majori jure definietur, si Terra primum motum efficiat: sed Astronomi ad cœlestem polum imaginarium definitionem plerunque accommodant.

PROPOSITIO III.

Latitudinem loci in superficie globi dati invenire in gradibus & minutis (si magnus sit globus) *Eandem latitudinem in Mappis Geographicis.*

In Globo. Adducatur datus locus ad Meridianum, & numerentur gradus ab Æquatore ad illum locum. Illi erunt quæsita loci istius latitudo.

In Mappis Geographicis. Si Mappa sit rectilinea, ducatur per datum locum linea recta æquatori parallela, nisi jam in Mappa sit ducta: vel applicetur tantum regula loco, ita ut æquatori parallela sit. Sic terminus hujus lineæ in lateralibus Mappæ lineis indicabunt loci latitudinem.

Si vero Mappa sit curvilinea, neque parallelus aliquis per datum locum transeat, erit unus pes circini constituendus in polo Mappæ & alter pes in datum locum atque hoc intervallo parallelus loci describendus qui in laterali linea iterum indicabit latitudinem loci, si paralleli ex isto polo sint descripti.

Simul invenietur distantia loci à polo.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Dato loco in ſuperficie globi, ita conſtituere globum, ut Horizon ligneus ſit illius loci Horizon.

Datus locus ad meridianum adducatur, & ab eo numerentur nonaginta gradus verſus polum vicinum in Meridiano. Terminus numerationis conſtituatur in crena Horizontis. Sic erit Horizon ligneus loci propoſiti Horizon. Id tamen in Corollario ſequentis Propoſitionis facilius expedire docebimus.

PROPOSITIO V.

Latitudo loci æqualis eſt altitudini ſive elevationi poli ſupra Horizontem illius loci.

Oſtenditur per globum ita: Aſſumatur locus pro libitu in ſuperficie globi: dein Conſtituatur globus ita ut Horizon ligneus fiat Horizon iſtius loci. Numerentur jam gradus latitudinis iſtius loci & elevationis poli. Æquales deprehendentur.

Per Mathematicam vero Demonſtrationem ita oſtenditur theorema: Sit C centrum telluris, L locus in ſuperficie quicunque. P polus, erit H P L Z Meridianus, & H Z Horizontis diameter: P H elevatio poli. Q T ſit diameter Æquatoris, ſive ſectio meridiani & Æquatoris. Erit itaque P Q quadrans meridiani, ſive 90 graduum, quia P eſt polus Æquatoris. Eandem ob cauſam L H arcus erit 90 graduum, quia L eſt polus Horizontis. Igitur L H arcus eſt æqualis arcui P Q & ablata parte communi L P, erunt reſidui arcus P H, L Q æquales.

Corollarium. Cognitâ itaque latitudine loci alicujus, habetur quoque elevatio poli pro eodem. Diſtantia autem loci à polo & diſtantia ab Æquatore

tore ſimul junctæ faciunt 90 graduum. Itaque unâ cognita innoteſcit quoque reliqua.

Corollarium II. Dato loco in ſuperficie globi, elevare polum ita ut hujus loci elevatio poli poſtulat. Hoc idem eſt cum eo, quod in Propoſit. præced. proponebatur, facere ut Horizon ligneus fiat dati loci Horizon. Inveniatur primò latitudo loci, & hæc à polo numeretur in Meridiano deorſum verſus Horizontem. Terminus numerationis conſtituatur in crena Horizontis. Ita polus elevatus erit, prout dati loci ſitus poſtulat.

PROPOSITIO VI.

Dato loco in ſuperficie globi vel data loci alicujus latitudine, exhibere omnia Telluris loca, quæ eandem latitudinem vel diſtantiam ab Æquatore, ſive elevationem poli habeant. Vel: Invenire omnia Telluris loca, quæ datam diſtantiam ab Æquatore habeant.

In Globo. Locus datus adducatur ad Meridianum æneum, vel numeretur ab Æquatore in meridiano verſus polum data latitudo. Deinde creta acuminata applicetur termino numerationis, & globus circumvolvatur. Ita creta deſcribet peripheriam, quæ omnia illa loca continebit, quorum eadem eſt cum dato loco latitudo.

In Mappis rectilineis ducatur per datum locum linea recta Æquatori parallela. Omnia loca, per quæ illa linea tranſit, habebunt eandem cum dato loco latitudinem. In curvilineis Mappis deſcribatur ex polo Mappæ tanquam centro peripheria tranſiens per datum locum. Sic eodem modo, quo antea, quæſita loca invenientur. Si vero non certus locus, ſed latitudo detur, unus pes circini in polo Mappæ collocandus, alter in late-

ralem

ralem lineam ad datum latitudinis gradum, & tunc parallelus describendus.

PROPOSITIO VII.

Invenire lineam meridianam, sive plagam Septentrionis & Austri, in dato loco Telluris, sive in dato plano.

Varii sunt modi, quibus quæsita linea inveniri potest.

1. Facillimus est modus, qui acu magnetica utitur. Etenim cum acus magnetica unâ extremitate Septentrionem, alterâ Austrum respiciat, indicabit illius extensio lineam meridianam. Quoniam autem in paucis locis ipsam Septentrionalem & australem plagam respicit, in plurimis verò locis declinat ab eis, ut cap. XXXVIII docebimus, ideo non accuratè invenitur per illam linea meridiana, sed tantum vicina, quæ etsi sufficiat, ubi non magni momenti est negotium, ad quod illam habere cupimus, tamen in majoris momenti operibus magno errori causam præbere potest. Si tamen declinatio acûs magneticæ à vero meridiano, nota sit per aliorum observationes (est autem in plurimis locis nota, præsertim illustrioribus) designabitur in dato plano linea meridiana satis accurate. Ducatur enim primò linea, quam acus magnetica monstrat: dein assumto quovis puncto in hac linea, describatur ex eo tanquam centro peripheria circuli, in qua numerentur gradus declinationis acus incipiendo à ducta falsa linea meridiana, idque versus Orientem si data declinatio sit versus Occidentem, & contra, versus Occidentem, si data declinatio sit versus Orientem. Denique per terminum numerationis vel resectionis & centrum peripheriæ ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Non

Non opus erit hac opera, ſi pyxis nautica in promtu ſit, in qua jam correcta ſit declinatio acûs magneticæ ad locum propoſitum: Solent enim qui inſtrumenta hæcce parant, ſignum Septentrionis, quod eſt lilium, non pingere ſupra locum ipſius acûs magneticæ (quæ infra papyrum latet) ſed tot gradibus ab ea removere, quantam cognoverunt eſſe declinationem acûs in loco illo.

II. Beneficio ſtellarum accuratius invenitur linea meridiana. Primò, lucente Sole obſervetur hora duodecima, erectoque ſtylo umbra denotabit lineam meridianam. Sed quia horologiis non ſatis tutum eſt credere, ideo neque hic modus omnino accuratus eſt, veramque lineam monſtrat, parum tamen à vera diſtantem.

III. Ductâ peripheriâ in dato plano, erigatur ſtylus è centro ejus, & notetur terminus umbræ ante meridiem: vel notata primum umbræ extremitate deſcribatur ex loco ſtyli peripheria per umbræ extremitatem. Deinde tamdiu exſpectandum donec poſt meridiem umbræ extremitas attingat eandem peripheriam. Arcus inter duo notata loca bifariam ſecandus eſt per lineam è centro ductam. Hæc erit ipſa linea Meridiana.

IV. Si nota ſit elevatio poli ſive latitudo in loco obſervationis, poterimus beneficio globi invenire lineam meridianam, hoc pacto. Inveniatur primo per obſervationem altitudo Solis ſupra Horizontem: & ducatur in plano linea recta, in qua Sol tunc exiſtere videtur, & ſumto in ea quavis puncto tanquam centro deſcribitur peripheria circuli: Deinde polus in globo elevetur pro data loci elevatione locus Solis in Ecliptica pro dato die notetur; quadrans applicetur vertici, & in eo notetur obſervata altitudo Solis Tunc globus atque

que quadrans ſimul moveantur donec punctum quadrantis, notatuſque Solis locus conveniant. Globo ita manente, numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter Meridianum & quadrantem verticalis. Tot gradus abſcindantur in peripheria antea deſcripta incipiendo à linea plagæ ſolis, verſus ortum vel occaſum, prout tempus obſervationis fuerit, & per terminum reſectionis atque centrum circuli ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Facilior multo erit inventio & ſine uſu quadrantis verticalis, ſi obſervetur plaga, vel linea in plano ducatur, in qua Sol Oriens vel Occidens conſpicitur. Deſcripto enim iterum circulo adducatur locus Solis ad Horizontem, & numerentur gradus intercepti inter locum Solis & Septentrionem vel Auſtrum. Totidem gradus abſcindantur in peripheria deſcripta à ducta linea. Et per terminum reſectionis & centrum ducatur linea recta. Hæc erit vera linea Meridiana.

PROPOSITIO VIII.

Globum conſtituere, ut cardines ejus reſpiciant cardines Telluris, hoc eſt, ut meridianus æneus in vero loci meridiano ſitus ſit.

Inveniatur linea meridiana in plano illo, cui globus inſiſtit, & globus ita conſtituatur, ut æneus meridianus lineæ meridianæ exactè ſuperimmineat. Sic erit globus conſtitutus ſecundum plagas mundi. Vel, pyxis nautica imponatur pedimento globi, & globus cum pede tamdiu moveatur in plano, donec meridianus æneus & linea meridiana pyxidis in eodem plano exiſtere deprehendantur. Sic iterum erit globus conſtitutus juxta plagas Telluris, hoc eſt ita ut Septentrio globi reſpiciat Septentrionem Telluris,

auſter

aufter auftrum, Oriens Orientem, Occidens Occidentem.

Poteft etiam de Mappis Geographicis problema proponi, (& in arte Nautica ufus ejus eft) nimirum illas in plano ita ponere, ut loca Septentrionalia Septentrionem Telluris, auftralia auftrum,&c. refpiciant. Solutio facilis eft,fi inventa fit linea meridiana in plano illo vel fi pyxis nautica accurata habeatur. Etenim linea Mappæ lateralis ponenda erit fupra lineam meridianam plani. Sic Mappa habebit poftulatum fitum.

PROPOSITIO IX.

Latitudinem loci de cælo obfervare, five Elevationem poli fupra Horizontem loci alicujus invenire beneficio ftellarum.

Etfi latitudo loci in fuperficie Telluris exiftat, nempe diftantia ejus ab Æquatore, tamen inveniri nequit fine ftellis. Modi varii funt.

I. Obfervetur altitudo Solis fupra Horizontem, quando is in meridianam lineam venit, ejufque complementum five diftantia Solis à vertice fumatur. Ab hac auferatur Solis declinatio ad diem obfervationis, fi quidem Sol in Auftrali Zodiaci parte hæreat, fed addatur, fi in Septentrionali. Refiduus vel aggregatus numerus erit latitudo loci vel elevatio poli. Declinatio autem Solis (diftantia ab Æquatore) in die obfervationis invenitur ex loco folis, idque vel ex Tabula Declinationis partium Eclipticæ, vel ex globo. Etenim in Globo locus Solis ad diem obfervationis notetur & ad meridianum adducatur. Gradus meridiani inter æquatorem & locum Solis intercepti exhibent Declinationem Solis ad datum diem.

II. Orien-

II. Oriente vel Occidente Sole, beneficio globi ita invenietur latitudo loci. Obſervetur plaga in qua Sol oritur vel occidit, quod nautæ per pyxidem ſuam vel compaſſum facere conſueverunt. (requiritur autem ad id vera linea meridiana.) Eadem plaga vel gradus notetur in Horizonte ligneo globi. Locus etiam ſolis in Ecliptica pro die obſervationis notetur. Dein meridianus æneus in crena Horizontis eouſque moveatur, polo magis minuſve elevato, donec notatus locus Solis conveniat cum notato Horizontis puncto. Sic elevatio poli in globo erit ea, quam locus habet, ubi obſervatio inſtituta eſt. Calculo accuratior erit ſolutio. Sed quia Sphæricorum Triangulorum ſolutionem pauci Geographiæ ſtudioſi callent, ideo eam omitto, quod in ſequentibus quoque obſervabitur.

Nota. Tempore æquinoctiorum, ubi Sol in Arietis vel Libræ initio verſatur, non habet locum hæc methodus, quia tunc omnibus locis Sol in una & eadem plaga oritur & occidit, nempe in plaga veri Orientis vel Occidentis, vel in plaga ortûs æquinoctialis & occaſus.

III. Lucente Sole in meridie, erigatur ſtylus A B perpendicularis ſuper planum Horizontale, & longitudo umbræ A C atque ipſius ſtyli A B in diviſa aliqua linea ſumatur. In Triangulo itaque rectangulo A B C erunt nota ambo crura A B, A C, unde invenietur diſtantia Solis à vertice angulus A B C: nimirum ſi fiat, ut A B ad A C ita ſinus totus ad tangentem anguli A B C. Ex hac invenietur latitudo loci, ut in primo modo dictum eſt. Si vero obſervatio ſit inſtituta die æquinoctii, tunc ipſa inventa Solis à vertice diſtantia eſt latitudo loci.

Ita Plinius cap.72. lib.2. ſcribit, in urbe Roma nonam partem gnomonis deeſſe umbræ, unde elevatio poli colligitur 41 gr. 25 min. Carthagine gnomon ad umbram habet rationem, ſicut 11 ad 7. Vnde elevatio poli colligitur 32 gr. 13 min.

IV. Nocturno tempore, ubi ſtellarum aſpectus conceditur, ſi inſtrumento capiamus altitudinem ſtellæ alicujus in meridiano exiſtentis, & ex Tabula Declinationem ſtellarum cognoverimus, inde haud difficili opera inveniemus latitudinem loci ſeu Elevationem poli.

Etenim ſi ſtella illa ſita ſit inter verticem noſtrum & æquatoris ſemicirculum nobis extantem vel elevatum, addemus.

Si declinatio ſtellæ fuerit Septentrionalis & ſtella ſita ſit inter verticem noſtrum & ſtellam polarem, ſubtrahemus à declinatione illa diſtantiam ſtellæ à vertice noſtro: reſiduus numerus erit loci latitudo.

Si declinatio fuerit Septentrionalis & ſtella ſita ſit inter ſtellam polarem & proximam Horizontis partem, complementum declinationis addendum erit inventæ altitudini ſtellæ. Aggregatus numerus dabit latitudinem loci ſeu elevationem poli.

Si declinatio fuerit Septentrionalis, & ſtella verſetur inter verticem noſtrum & partem Horizontis à polari ſtella remotam, addenda erit declinatio illa ad diſtantiam ſtellæ à vertice, ſive ad complementum altitudinis. Aggregatus numerus erit latitudo loci.

Denique ſi declinatio ſtellæ ſit auſtralis, auferenda erit hæc à complemento altitudinis obſervatæ. Reſiduus enim numerus indicabit latitudinem loci. Neque in hoc caſu varietas occurrit, ſicut in ſtella Septentrionalis declinationis: quod

quidem

quidem de locis inter Æquatorem & polum Septentrionalem sitis intelligendum est: nam de illis, quæ inter Æquatorem & polum Australem jacent, contrario modo se res habet.

V. Si observetur plaga, in qua stella aliqua oritur vel occidit, invenietur latitudo loci illius beneficio globi cælestis, non aliter ac modo tertio dictum est.

VI. Si tabulæ declinationis stellarum non sit in promtu, poterimus quæsitum obtinere, si stellam aliquam non occidentem observemus, nimirum quæ in tota circumrotatione supra Horizontem manet. Etenim illæ stellæ bis accedunt ad meridianum, & ideo altitudo meridiana earum duplex est, una major, altera minor. Utraque hæc observanda erit, & dimidia differentia addenda minori altitudini vel à majore auferenda. Sic nanciscemur quæsitam latitudinem loci vel elevationem poli.

VII. Si non accuratam quæramus latitudinem loci, sed contenti velimus esse tali, quæ non multum à vera recedat, sumemus stellæ polaris altitudinem, quando ea à meridiano longissimè recessit. Ea enim fere æqualis est latitudini loci.

Propositio X.

Loca Telluris in æquatore sita nullam habent latitudinem vel elevationem poli, sed ambo poli in illorum Horizonte jacent. Locus sub polo habet latitudinem nonaginta graduum, nempe polum in vertice, Æquatorem in Horizonte. Loca inter polum & Æquatorem habent latitudinem minorem, quam nonaginta gradibus.

Manifesta est veritas hujus Propositionis: ideo probatione vel explicatione non eget.

PROPOSITIO XI.

Si in mari vel terra versemur, ignorantes locum in quo versamur, inventa autem sit latitudo loci; exhibere in globo illum parallelum, in cujus uno puncto constitutos esse certi esse possimus.

Fit eodem modo, quo in Propositione VI usi sumus, nimirum parallelus descibendus erit ad datam vel observatam latitudinem. Hic parallelus est is, qui quæritur. Idem in mappis facile est.

CAPUT XXIV.

De Divisione Telluris in Zonas, & apparentiis cælestibus in diversis Zonis.

PROPOSITIO I.

A motu Solis proprio sive annuo oritur divisio quædam superficiei Telluris in quinque partes, quas Zonas vocamus.

Etenim cum Sol non perpetuo permaneat in Æquatore, sed ab eo declinans describat motu suo Orbitam quæ Æquatorem secat, ita ut maxima declinatio sit 23 graduum cum dimidio tam versus Septentrionem ab Æquatore, quam versus Austrum, in qua declinatione describit Tropicum Cancri & Capricorni, inde fit ut non perpetuo verticalis sit locis in Æquatore jacentibus, neque ab aliis locis unam distantiam perpetuo servet, sed modo vicinior modo remotior sit à certo loco atque calorem, frigus, pluvias atque alias tempestatum conditiones varie mutet. Hæc quæ jam diximus, adolescentibus tam in globo, quam in Mappis monstrari possunt.

Zona itaque dicitur pars Telluris inclusa Tropicis

picis atque circulis polaribus. Quoniam autem duo sunt Tropici, & duo polares, inde efficitur ut Zonæ quinque sint, quæ dicuntur Torrida, Temperatæ duæ, Frigidæ duæ.

Zona Torrida dicitur pars Telluris quæ inter Tropicum Cancri & Tropicum Capricorni jacet. Temperatæ, quæ inter Tropicum unum & vicinum polarem jacent: & Temperata Septentrionalis, quæ inter Tropicum Cancri & circulum Arcticum: Temperata Australis, quæ inter Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum.

Zonæ frigidæ dicuntur illæ Telluris partes, quæ circa polos jacent usque ad circulos polares. suntque Zona frigida Septentrionalis & Zona Frigida Australis.

PROPOSITIO II.

Loca Telluris, quorum latitudo vel elevatio poli minor est quam 23 gr. 30 min. illa jacent in Zona Torrida. Quorum latitudo est 23 gr. 30 min. illa jacent in Tropicis, nempe in Torrida Zona extremitate.

Quorum latitudo major est, quam 23 g. 30 min. minor verò quam *66* gr. 30 min. illa jacent in Zona Temperata. Quorum latitudo est *66* gr. 30 min. illa jacent in circulis polaribus, nempe in Temperatarum termino. Quorum latitudo est major, quam *66* gr. 30 min. illa jacent in Zonis frigidis.

Hæc manifesta sunt ex Definitionibus circulorum Tropicorum & Polarium, quas capite XXIII tradidimus.

PROPOSITIO III.

ÆQVATOR *Telluris transit per loca hæc: Per insulam S. Thomæ in magno sinu Africæ,* qui O-

 ceanus

ceanus Æthiopicus appellatur : per Æthiopiam Africæ procurrentis partem : per Oceanum Indicum, per mediam Sumatram sive Taprobanen, per Chersonesum auream sive Malaccensem, aliasque insulas Oceani Indici, perque ipsas Moluccas : per Oceanum Pacificum: per Peruanæ provinciæ initium, per lacum Parimam, per Oceanum Atlanticum usque ad insulam S. Thomæ.

ÆQVATOR *dividit Zonam Torridam in duas æquales partes*, ut non immerito duæ Zonæ Torridæ dici possent, una Septentrionalis, altera Australis. Res clara est ex Definitione Zonæ Torridæ, Æquatoris & Tropicorum.

IN ZONA TORRIDA *jacent hæc loca:* Maxima Africæ pars, Abassia, Oceanus Indicus, Arabiæ portio, Cambaja, India, insulæ Oceani Indici, Java, Ceilanum, &c. Peruvia, Mexicana Hispania, Oceani Atlantici magna pars, insula S. Helenæ, Brasilia, Nova Guinea.

TROPICVS CANCRI *transit per loca hæc:* Paulo ultra Atlantem montem in Occidentali Africæ littore, per confinia Libyæ aliaque Africæ interioris loca, per Syenen Æthiopiæ. Inde trajecto mari Rubro ultra montem Sinai & Meccam Mahometis patriam, Arabiam fælicem transit: hinc ingreditur Oceanum Indicum, Persiæ extrema tangit, & pervadit Cambajam, Indiam, Cambojam vel Sinensis regni terminos, donec perveniat in mare Pacificum, quo superato infra Americæ Chersonesum Caleforniam in Mexicanum regnum incidit, iterumque in Oceanum Atlanticum ingressus per sinum Mexicanum radit littora Cubæ insulæ, atque inde ad Occidentale Africæ littus redit.

TROPICVS CAPRICORNI *transit per*

loca admodum pauca in Terra, ſed maxima ejus pars in mari jacet : nempe tranſit per Africam procurrentem ſive Africæ linguam, Monomotapam., per Madagaſcar, per Oceanum Indicum, Novam Guineam, Oceanum Pacificum, Americam Peruvianam & Braſiliam, Oceanum Atlanticum.

IN TEMPERATA ZONA SEPTENTRIONALI *jacent plurima Terræ loca*, eaque omnia fere nota & habitata, nempe tota Europa, Aſia (exceptâ India, Cherſoneſo aurea atque inſulis Oceani Indici) Americæ Septentrionalis magna pars, Oceani Atlantici atque Pacifici pars.

IN TEMPERATA ZONA AUSTRALI *jacent pauca Terræ loca, eaque non omnia cognita, plurima vero maris pars :* nempe pars procurrentis Africæ, Monomotapæ, promontorium Bonæ Spei, Terræ Magellanicæ ſeu Auſtralis magna portio, Braſiliæ portio, Chili, Magellanicum fretum, portio magna Oceani Atlantici, Indici, Pacifici.

POLARIS CIRCULUS ARCTICUS tranſit per mediam fere Iſlandiam, per ſupremam Norvvegiam, per Oceanum Septentrionalem, per Lappiam, Sinum maris Ruſſicum, Samojedam, Tartariam, Americam Septentrionalem, Gronlandiam.

POLARIS CIRCULUS ANTARCTICUS tranſit per Magellanicam terram ſive Auſtralem, cujus hodie nihil cognitum habemus.

IN ZONA FRIGIDA SEPTENTRIONALI jacent, dimidia Iſlandia, pars Norvvegiæ & Lappiæ ultima, Finmarchiæ, Samajedæ, Nova Zembla, Gronlandia, Spitzberga, Americæ Septentrionalis incognita quædam.

IN ZONA FRIGIDA AUSTRALI quid

fit Terrane an aqua, ignotum eſt. Hæc, quæ hactenus dicta ſunt, oſtenduntur per globum & Mappas, probantur autem ex tabulis latitudinis locorum, quæ ex obſervationibus factæ ſunt.

PROPOSITIO IV.

Locis Telluris, quæ in ipſis Tropicis jacent, Sol quovis anno ſemel tantum fit verticalis in meridie. Locis vero in Zona Torrida jacentibus bis quovis anno fit verticalis, nempe duobus diebus, qui à longiſſimo die æqualiter diſtant. Locis vero extra Zonam Torridam atque extra Tropicos ſitis Sol nunquam, ſive nullo anni die fit verticalis.

Etenim cum Sol verſatur in primo gradu Cancri, quod fit die XXI Junii circiter, tunc deſcribit Tropicum Cancri in celo, atque quanto ſpatio hic Tropicus ab Æquatore cæleſti diſtat, tanto ſpatio Tropicus Cancri terreſtris ab Æquatore terreſtri diſtat, atque ideo Tropicus terreſtris ſubjicitur cæleſti, & Sol ideo verticalis fiet locis in Tropico cancri ſitis. Locis vero in Tropico Capricorni eodem modo idem fiet die XX Decembris circiter, Sole Capricornum ingreſſo. Hæc ex globi inſpectione manifeſta ſunt, ut etiam ex Mappis.

Sumamus jam locum in Zona Torrida jacentem ; oſtendendum eſt, quod Sol ei bis verticalis fiat in anno. Adducatur locus ſumtus ad Meridianum, & applicatâ cretâ acuminata, circumvolvatur globus, ut parallelus loci illius deſcribatur. Is ſecabit Eclipticam in duobus punctis, quæ æqualiter à primo gradu Cancri vel Capricorni diſtabunt. Dico, quod Sol exiſtens in hiſce Eclipticæ punctis verticalis fiet ſumto loco. Etenim parallelus, quem Sol iis diebus deſcribet, directè imminebit parallelo loci deſcripto. Tranſibit

bit itaque Sol per verticem loci illius, adeoque verticalis illi fiet in meridie duorum illorum dierum: aliis vero diebus nequaquam. Quod autem non nisi in meridie locis fiat verticalis, ex revolutione diurna notum est & perspicuum.

Quod vero locis extra Zonam Torridam & Tropicos sitis Sol nunquam fiat verticalis, id ex eo patet, quoniam nullus Solis parallelus imminet parallelo illorum locorum. Temperatis itaque Zonis & Frigidis Sol nunquam fit verticalis.

PROPOSITIO V.

Locis in Zona frigida alterutra sitis Sol quovis anno aliquot diebus non occidit, & totidem diebus non oritur, & quidem pluribus eò diebus, quo loca sunt polo magis vicina: ita ut in loco ipsius poli integro semestri non occidat, & altero non oriatur. Locis vero in ipso Arctico vel Antarctico circulo jacentibus uno tantùm die Sol non occidit in anno, & uno die non oritur, reliquis diebus occidit & oritur.

Assumatur in globo quilibet locus Zonæ frigidæ pro libitu: & polus ita elevetur ut latitudo loci postulat, sive ut Horizon ligneus fiat Horizon illius loci, juxta Propos. cap. præced. Dein creta acuminata applicetur crenæ Horizontis, quæ polo elevato vicinior est, & circumrotetur globus, ut creta in eo designet aliquem Æquatoris parallelum. Hic parallelus secabit Eclipticam in duobus punctis, quæ à primo gradu Cancri æqualiter distabunt, & Sol in his punctis Eclipticæ & omnibus intermediis existens non occidet, quod ex eo manifestum est, quoniam paralleli ejus in hisce punctis existentis manent supra Horizontem in tota circumrotatione.

Contra, si cretam acuminatam applices alteri crenæ Horizontis, & parallelus describatur, reperiemus ea Eclipticæ puncta, sive eum arcum circa initium Capricorni, in quo dum Sol versatur, non oritur loco illi Zonæ frigidæ sed manet infra Horizontem. Contrarium obtinet, si locus sumtus sit in Zona frigida Antarctica.

Quod verò dictum est de locis in ipso Arctico vel Antarctico jacentibus, ostenditur eodem modo. Nimirum polus elevandus est ad *66* gr. 30 m. ita Horizon ligneus erit Horizon cujusvis loci ex illis, quæ in Arctico circulo jacent. Et manifestum erit, quod Tropicus Cancri non occidat, & Tropicus Capricorni non oriatur, sed quod tangant Horizontem: ideo Sol in primo gradu Cancri existens non occidet & in primo gradu Capricorni non orietur, sed ambobus diebus radet Horizontem. In aliis vero gradibus Eclipticæ orietur & occidet, quod conspicietur ex punctis Eclipticæ Orientibus & Occidentibus.

PROPOSITIO VI.

Locis extra Zonas frigidas sitis, hoc est in Temperatas vel Torrida Zonis, Sol singulis diebus oritur & occidit.

Assumatur in globo aliquis locus pro libitu extra Zonas frigidas & polares circulos jacens, & polus elevetur juxta illius latitudinem, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Si jam globus circumrotetur, conspicuum erit, quod omnia Eclipticæ puncta oriantur & occidant, hoc est, quod aliquo tempore infra Horizontem depressa maneant, aliquo supra Horizontem existant. Sol itaque in illis punctis existens idem faciet.

PRO-

Propositio VII.

Dato loco in Zona Torrida sito, invenire duos illos anni dies, quibus Sol verticalis fit illi loco.

Datus locus adducatur ad Meridianum æneum, atque in hoc fiat signum creta, sive gradus latitudinis notetur supra locum. Deinde moveatur globus, donec unum & alterum Eclipticæ punctum transeat per hocce notatum Meridiani punctum. Hæc duo puncta notentur: sunt enim illa, in quibus Sol existens fiet verticalis dato loco. Inveniantur itaque dies anni, quibus Sol illa puncta Eclipticæ occupat, quod vel in Horizonte ligneo vel ex Tabulis, vel ex methodo capitis XXII fieri potest. Illi erunt quæsiti dies, quorum unus erit ante solstitium, alter post illud, quibus Sol loco illi verticalis fiet, ubi ad Meridianum accesserit.

In Mappis quoque Universalibus problema hoc facile dissolvitur.

Etenim per datum locum si ducatur linea parallela Æquatori, recta vel circularis ex polo Mappæ in Curvilineis, hæc ducta secabit Eclipticam in duobus punctis: ex quibus dies anni innotescent.

Si vero sine Globo & Mappis placeat problema solvere, nota debet esse loci Latitudo. Cum hac ingredere Tabulam Declinationis capite XXII positam, & excerpe dies, quibus Sol talem declinationem habeat. Illi erunt quæsiti.

Nota. Hisce diebus ipsum Solis centrum imminet loci vertici, aliquot tamen vicinis diebus ante & post illos Sol adhuc videtur imminere illi loco, quia limbus Solis à centro distat.

PROPOSITIO VIII.

Dato loco in Zona Frigida sito, indicare illos dies, quibus Sol illi loco non occidet, & quibus diebus non orietur: item, *diem primum & ultimum ex illis, quibus non occidit illi loco, vel, quibus non oritur eidem.*

IN GLOBO. Datus locus adducatur ad Meridianum & elevetur polus pro loci illius latitudine. Dein circumrotato globo notentur juxta crenas Horizontis puncta Eclipticæ, quæ non occidunt, & in altera crena, quæ non oriuntur. Ille itaque gradus, qui inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri existit, indicabit primum diem, quo Sol illi loco non occidet: & alter gradus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ diem ultimum. Et hisce diebus Sol radet Horizontem, manebit tamen supra eum, quod de centro Solis intelligendum est. Diebus autem intermediis perpetuo manebit supra Horizontem. Eodem modo illi dies invenientur, quibus in opposita anni parte Sol manebit infra Horizontem, diesque primus ac ultimus ex illis.

Faciliori quidem methodo per globum hoc fieri potest, sed minus manifestæ Demonstrationis, nempe quot gradibus datus locus à polo distat, totidem numerentur in meridiano ab Æquatore, atque terminus notetur ab utraque Æquatoris parte. Deinde observetur globo circumvoluto, quænam Eclipticæ puncta transeant per notata Meridiani puncta. Duo enim illa, quæ initio Cancri vicina sunt atque arcus comprehensus indicabunt dies perpetuæ moræ Solis supra Horizontem loci dati. Alter arcus inter puncta circa initium Capricorni indicabit dies perpetuæ absentiæ Solis seu delitescentiæ infra Horizontem loci dati.

IN

IN MAPPIS. Latitudinis loci complementum sive loci distantia à polo numeretur in laterali Mappæ linea ab Æquatore versus utrunque polum, & describatur per terminum numerationis linea parallela Æquatori, sive rectilinea sive curvilinea mappa fuerit, ut in præcedentibus Propositionibus docuimus. Hæ ita ductæ secabunt Eclipticam singulæ in duobus punctis. Hæc puncta indicabunt diem primum & ultimum perpetuæ moræ Solis supra Horizontem, atque arcus interceptus omnes dies perpetuæ moræ, Contra altera linea in oppositis Eclipticæ punctis monstrabit dies perpetuæ Solis infra Horizontem delitescentiæ.

PER TABULAM DECLINATIONIS fit ita, si nota sit loci latitudo. Ingredere cum complemento latitudinis, tabulam Declinationis, atque quære eam declinationem, qualis est latitudo loci, quam quidem quater invenies, & sume quatuor dies illos, quibus Sol eam declinationem habet. Duo ex illis, quorum unus inter XXI Martii & XXI Iunii, alter inter XXI Junii & XXI Septembris est, sunt primus & ultimus perpetuæ Solis moræ supra Horizontem. Reliqui duo perpetuæ moræ infra Horizontem loci propositi. Intermedii autem dies erunt perpetuæ Solis moræ supra vel infra Horizontem.

Quæ dicta sunt hactenus, intelligenda sunt de Solis centro. Quod si de extremo Solis limbo proponatur problema, sumendus erit locus in Mappis, qui quindecim minutis sit Æquatori propior vel remotior, vel quærendi erunt dies pro punctis Eclipticæ, quæ limbus Solis occupet.

PROPOSITIO IX.

Dato die anni, invenire illa loca Telluris in globo vel mappa, quibus Sol eo die verticalis fit in meridie, nimirum uni loco post alterum.

Ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica juxta methodum capitis XXII.

IN GLOBO. Adducatur locus Solis ad Meridiani punctum, quod ei imminet: Volvatur globus: sic omnia loca, quæ notatum punctum transeunt, sunt illa quæ quæruntur: vel cretâ acuminatâ applicatâ describatur parallelus: hujus omnia loca sunt quæsita.

IN MAPPIS. Locus Solis in Ecliptica notetur & per eum ducatur parallelus Æquatoris rectus vel curvus, prout Tabula rectilinea vel curvilinea fuerit. Sic omnia hujus paralleli loca erunt illa, quæ quæruntur. Debet autem in utroque Mappæ hemisphærio id fieri.

PER TABULAM Declinationis traditam capite præced. invenietur latitudo locorum illorum, nempe declinatio respondens dato diei, est illi latitudini æqualis.

PROPOSITIO X.

Dato die anni, invenire illa Telluris loca, quibus Sol (centrum ejus) non occidit, ita ut dies hicce primus fit ex omnibus illis, quibus Sol non occidit in illis locis. Et illa loca invenire, quibus Sol non oritur, eadem cum conditione.

Debet autem datus dies esse unus ex illis, qui inter XXI Martii & XXI Junii vel inter XXI Septemb. & XXI Decemb. cadunt.

Inveniatur primo omnium, locus Solis in Ecliptica ad datum diem: deinde reliqua fient ita.

IN GLOBO. Locus Solis in Ecliptica notatus addu-

adducatur ad meridianum; & quot gradus inter illum & Æquatorem in meridiano ſunt intercepti, totidem numerentur à polo verſus Æquatorem, vel quot gradus inter locum Solis & polum ſunt, totidem numerentur ab Æquatore verſus polum. Terminus numerationis notetur creta vel parallelus ad eum deſcribatur.

Omnia loca, quæ in hoc parallelo ſita ſunt, ſatisfacient quæſito primo. Illa vero loca, quæ ſecundo loco quæruntur, erunt in parallelo ab altero polo æqualiter diſtante.

Ad demonſtrandam veritatem ſolutionis, elevetur polus pro locorum inventorum latitudine.

Ita conſpicuum eſt, quod Sol in notato Eclipticæ puncto exiſtens non occidat infra Horizontem locorum illorum (qui jam eſt Horizon ligneus) in punctis vero ante notatum Eclipticæ punctum occidet infra Horizontem. Præterea omnia loca inter polum & parallelum hunc jacentia habebunt Solem perpetuo apparentem illo die, ſed non erit illis locis hicce dies primus.

In Mappis. Declinatio loci Solis notati numeretur à polo verſus Æquatorem in laterali linea, & per terminum ducatur parallelus Æquatoris. Omnia loca in hoc parallelo jacentia utriuſque planiſphærii ſunt quæſita. Secundi quæſiti loca in parallelo ab altero polo diſtanti eiſdem gradibus reperientur.

Ex Tabula Declinationis invenietur latitudo pro locis quæſitis.

Corollarium. Eodem modo ſolvetur hoc: Dato die anni, invenire loca Telluris, quibus ille dies ultimus eſt illorum dierum, quibus Sol non occidit illis locis. Debet autem datus dies eſſe ſitus inter XXI Junii & XXI Septembris, vel inter

XXI Decembr. & XXI Martii. Posset hic etiam illud solvi: Dato numero dierum, invenire illa loca Telluris, quibus Sol tot diebus non occidit, & totidem non oritur. Sed reservabimus hoc ad Caput sequens, ubi commodior locus hujus problematis erit.

Propositio XI.

Latitudinem & magnitudinem singularum Zonarum supputare in milliaribus vel alia famosa mensura.

Latitudo Zona Torridæ est 47 graduum, nempe $23\frac{1}{2}$ ab utraque Æquatoris parte: Vtriusque Temperatæ latitudo est 43 graduum. Vtriusque Frigidæ Zonæ latitudo est 47 gr. Hosce gradus si in milliare commutentur, æstimatô uno gradu quindecim milliaribus Germanicis, erit latitudo Zonæ Torridæ milliarium 705

Vnius ex Temperatis 645

Vnius ex Frigidis 705

Magnitudinem verò, vel superficiem singularum Zonarum inveniemus per hanc proportionem, quam ex Geometricis deduxi: ut sinus totus vel radius cujusvis circuli 100000 ad sinum 23 gr. 30 min, qui est ita superficies dimidia Telluris capite IV inventa, milliarium 0 ad superficiem dimidiæ Zonæ Torridæ milliarium quadratorum & proinde superficies totius Torridæ erit milliarium

Deinde, Vt sinus totus 100000 ad differentiam sinuum 23 gr. 30 min, & 66 gr. 30 min. ita dimidia superficies Telluris, milliarium ad superficiem unius Zonæ Temperatæ, milliarium quadratorum.

Si itaque dimidiæ Zonæ Torridæ atque inte-

græ Temperatæ superficiem auferas à dimidia superficie Telluris, relinquetur superficies unius Frigidæ, milliarium   statuunt quidem plurimi Astronomi, non esse constantem Eclipticæ & Tropicorum declinationem ab Æquatore, unde fiet ut Zonarum magnitudo non sit semper eadem, sed quia ea est exigua differentia, & præterea à Tychone in dubium revocata, ideo non est necesse eam hoc loco considere.

Postularet quidem locus, ut jam de tempestatibus in diversis Zonis & locis ageremus, sed quia quædam sequentis Capitis sunt, quæ ad rectius formandum judicium faciunt, ideo illud interponere consultum duxi,

CAPVT XXV.

De longitudine dierum in diversis Telluris locis, & inde ortâ Divisione Telluris in Climata.

PROPOSITIO I.

D*Vobus anni diebus fiunt æquinoctia sive nox æqualis diei in omnibus Telluris locis.*

Dies illi sunt, quibus Sol Æquatorem ingreditur sive motu vel circumvolutione diurna describit, quod fit, quando primum gradum Arietis & primum Libræ ingreditur, nempe die XXI Martii & XXI Septembris juxta Calendarium Gregorianum. Hisce itaque diebus noctem diei æqualem fieri, nempe duodecim horarum, ostendendum est in omnibus Telluris locis. Dies autem hic denotat tempus moræ Solis supra Horizontem: nox moram infra Horizontem.

Assumatur in globo locus quilibet pro libitu,

& polus elevetur pro illius loci latitudine, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Deinde primus gradus Arietis vel Libræ collocetur in Horizonte Orientali, Index ad horam XII cycli horarii. Circumvolvatur globus, donec primus gradus Arietis perveniat ad Occidentalem Horizontem. Videbis in cyclo horario Indicem duodecim horas transiisse. Eodem modo de nocte manifestum fiet, quod duodecim horas habeat.

Vel sine cyclo horario, perspicuum est, quoniam Æquator est parallelus, quem Sol illis diebus, hinc ab Horizonte in duas æquales partes secari ab Horizonte, ita ut pars extans supra Horizontem sit æqualis parti infra Horizontem. Sol itaque cum æquabili motu circumrotetur, æquales partes peragrabit æquali tempore.

Et quoniam locus Telluris pro lubitu assumptus fuit, ideo quod de uno hoc ostendimus, de omnibus verum est.

Locis vero sitis in ipsis polis Telluris, quæ tantum duo sunt, Sol neque orietur neque occidet illis duobus anni diebus, sed centrum ejus in Horizonte (qui idem hic est cum Æquatore) circumrotabitur, ut ita simul diem noctemque habeant. Cum enim in aliis locis terminus seu intermedium diei ac noctis sit momentum, ibi contra, integra revolutio sive dies naturalis est terminus sive medium perpetuæ apparentiæ Solis & perpetuæ delitescentiæ. Atque istis duobus diebus æquinoctiorum (XXI Martii & Septembr.) dimidius Sol supra Horizontem illorum duorum locorum, dimidius infra eum hærebit, & die quidem XXI Martii polo Arctico faciet initium longi diei sex mensium, die vero XXI Septembris erit initium longæ noctis totidem mensium, ut in sequentibus docebi-

cebimus. Non itaque absurdum est, dari loca, ubi viginti quatuor horis nec dies sit nec nox. Placet hic plura enumerare, quæ poli habent peculiaria præ cæteris locis Telluris, nimirum,

2. Sol integro anno semel tantum oritur, semel occidit, nempe in uno æquinoctio oritur illi, in altero occidit.

3. Non habent meridiem vel mediam noctem definito tempore, sed omnibus horis sive perpetuam meridiem habent sex mensibus, contra sex reliquis mensibus perpetuam mediam noctem.

4. Nullæ stellæ fixæ oriuntur, nullæ occidunt, sed quædam perpetuo supra Horizontem manent, quædam semper infra eum. Hasce nunquam vident, si qui sunt ibi incolæ, quod verisimile non est, illas semisse anni integro, quo Sol infra Horizontem est, conspiciunt, nisi nubes vel alia meteora impediant.

5. Stellæ eandem altitudinem supra Horizontem atque distantiam à vertice servant, sicut etiam Sol integra circumvolutione diurna.

6. Nullus ibi ventus dici potest Septentrionalis, Australes omnes, nempe in polo Arctico, contrà, in polo Antarctico omnes venti Septentrionales, nulli Australes, nulli Orientales vel Occidentales.

7. Si non stellæ & Sol moventur sed juxta Copernicanam hypothesin ipsa Tellus, siquidem oculus punctum esset, ut in ipso polo constitui posset, omnes stellæ & ipse Sol atque Luna immobiles atque in eadem plaga apparerent.

Hæc omnia per globum facili opera ostenduntur.

PROPOSITIO II.

Locis in Æquatore sitis perpetua est dierum ac noctium æqualitas. Locis ipsorum polorum unus est dies totius anni & una tantum nox. Dies autem est longior quam nox in polo Septentrionali : sed in polo Australi dies brevior est, quam nox.

Assumatur in Æquatore globi quilibet locus pro libitu. Ostendendum est, quod in singulis anni diebus nox æqualis sit diei, hoc est quod Sol tanto tempore sive tot horis infra Horizontem maneat, quanto supra Horizontem. Sumatur dies anni pro libitu, & inquiratur ad eum locus Solis, qui in Ecliptica notetur. Deinde assumtus locus constituatur in vertice, ut poli incumbant ipsi Horizonti; sic enim Horizon ligneus erit Horizon locorum Æquatoris. Locus Solis adducatur ad meridianum & describatur parallelus, quem Sol illo die perficiet. Deinde notentur hujus paralleli puncta duo existentia in Horizonte. Et manifestum erit, quod arcus hujus paralleli existens supra Horizontem sit æqualis arcui infra Horizontem existenti. Et quia Solis motus diurnus sicut omnium stellarum est æquabilis, ideo æquali tempore perambulabit arcus æquales paralleli. Ita de quovis die ostenditur Propositionis prima pars. Ad alteram partem de locis polorum ostendendam, collocandus erit polus alteruter in vertice Horizontis lignei: ita enim hic erit Horizon poli.

Et circumvoluto globo conspiciemus, quod una integra Eclipticæ semissis maneat supra Horizontem, altera infra eum. Itaque Sol dum versatur in illa semisse, non occidet, dum in hac, non orietur. Pluribus autem diebus versatur in Septen-

ptentrionali Eclipticæ ſemicirculo, quam in Auſtrali propter eccentricitatem motus ſui proprii, nempe in illo dies 187 moratur, in altero dies 178. Itaque perpetua mora ſupra Horizontem erit longior quam mora infra Horizontem poli Arctici, contra in polo Antarctico.

Propositio III.

In locis inter Æquatorem & polum jacentibus nulli dies æquales ſunt noctibus ſuis præter duos æquinoctiorum dies, ſed reliqui omnes majores vel minores noctibus.

Aſſumatur in globo aliquis pro libitu locus inter Æquatorem & polum, atque polus elevetur juxta illius loci latitudinem, & ſumto quovis anni die, exceptis æquinoctiorum diebus (nempe XXI Martii & XXI Sept. circiter) inveniatur locus ſolis ad eum diem, atque is in Ecliptica globi notetur, & ad meridianum adducto, deſcribatur parallelus ejus, quem Sol circumrotatione ſua diurna efficiet. Notentur duo hujus paralleli puncta in Horizonte exiſtentia, & manifeſtum erit, quod arcus paralleli ſupra Horizontem exiſtens ſit major vel minor quam arcus deliteſcens infra Horizontem, atque ideo dies ſive mora Solis ſupra Horizontem major vel minor erit quam mora infra Horizontem, major quidem, ſi locus Solis fuerit in ſemicirculo Eclipticæ magis vicino, minor vero, ſi in ſemicirculo magis remoto.

Vel, adducto loco Solis ad Horizontem Orientalem collocetur Index ſupra XII horam cycli horarii & volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index in cyclo monſtrabit horarum diei numerum: dein indice ad XII reducto volvatur globus donec lo-

cus Solis infra Horizontem transiens redeat ad Orientem : Index iterum monstrabit horarum noctis numerum, & manifesta erit inæqualitas.

PROPOSITIO IV.

Dato loco in globo vel latitudine ejus datâ & dato die anni, invenire quot horas Sol supra Horizontem illius loci illo die commorabitur & quot infra eum, hoc est invenire longitudinem diei ac noctis pro illo loco ad datum diem.

Ad datum diem inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in globi Ecliptica notetur. Elevetur polus juxta dati loci latitudinem, locus Solis ad Orientalem Horizontem adducatur, & Index ad XII cycli. Volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index monstrabit numerum horarum diei: reliquæ horæ ad 24 erunt horæ noctis.

PROPOSITIO V.

In omnibus locis inter Æquatorem & polum Arcticum sitis, dies longissimus, & nox brevissima fit Sole in primum gradum Cancri ingresso, (XXI Junii) *brevissimus contra dies & longissima nox, Sole primum Capricorni gradum occupante* (XXI Decembr. circiter.) *In locis vero inter Æquatorem & Antarcticum polum sitis contrarium verum est, nempe dies brevissimus est Sole primum Cancri gradum occupante, longissimus, primum Capricorni gradum.*

Ad ostendendum hoc in globo, assumatur locus pro libitu, & elevetur polus juxta illius latitudinem. Inveniatur per præced. prop. horarum nu-

numerus, Sole in 1 gr. Cancri existente. Deinde alio quovis puncto Eclipticæ assumto pro quovis alio anni die inveniatur iterum numerus horarum pro hoc die. Et manifestum erit, quod numerus horarum diei, Sole in 1 gr. Cancri existente sit major, quam numerus horarum alterius diei: & quoniam hic alter dies pro libitu est assumtus, & in singulis diebus eadem valet demonstratio, ideo dies Sole in 1 g. Cancri est longissimus omnium & ideo nox brevissima omnium.

Eodem modo ostendemus, Sole in 1 gr. Capricorni existente diem esse brevissimum, noctem longissimam.

Eadem quoque demonstrationis methodus observabitur pro locis ab altera Æquatoris parte versus Antarcticum polum sitis.

COROLLARIUM. Dato loco in globo vel latitudine loci invenire horas longissimi diei pro illo loco. Inveniatur per præcedentem propos. numerus horarum pro illo loco Sole in 1 gr. Cancri existente (siquidem locus fuerit inter polum Arcticum & Æquatorem, sed si ab altera Æquatoris parte, sumatur 1 gr. Capricorni.) Is enim est dies longissimus. Eodem modo quantitas diei brevissimi invenietur, quanquam ea ex inventa diei longissimi quantitate deducitur facillimè. Est enim æqualis nocti diei longissimi.

PROPOSITIO VI.

In locis Telluris Septentrionalibus, dum Sol movetur à primo gradu Capricorni ad primum gradum Cancri, (à XXI Decembris ad XXI Junii) *dies accrescunt continue, dum verò à primo Cancri gradu movetur ad primum Capricorni, continue decre-*

crescunt. In locis Australibus contrarium verum est, accrescunt enim à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Capricorni, decrescunt à 1 gr. Capricorni ad 1 gr. Cancri.

Assumatur in globo locus pro libitu Septentrionalis, hoc est, inter Æquatorem & polum Arcticum jacens, & elevetur polus pro illius loci latitudine. Assumtis deinde duobus & pluribus Eclipticæ punctis inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Capricorni & 1 gr. Cancri jacentibus inveniatur quantitas diei pro illis punctis, sive sole occupante ista puncta. Et manifestum fiet, quod dies à die 1 gr. Capricorni remotior sit major, quam is, qui eidem diei 1 gr. Capricorni propior fuerit. Eodem modo cum diebus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni sitis agemus. Et in locis australibus non dissimili methodo ostendemus propositum. magis perspicua erit Demonstratio, si per ipsos parallelorum arcus supra & infra Horizontem existentes fiat.

PROPOSITIO VII.

Si locus Telluris ab Æquatore est remotior, vel polo propior, quam alius locus, major est differentia inter dies & noctes, & dies longissimus major, dies brevissimus minor. Contra, si locus propior est Æquatori, minor est differentia inter quantitatem dierum ac noctium, & dies longissimus minor, dies brevissimus major, ita ut loca Æquatori vicina sive in Zona Torrida sita habeant ferè omnes dies æquales noctibus, sicut ipsius Æquatoris loca, & longissimi diei excessus supra æquinoctialem sit unius circiter horæ.

Su-

Sumantur in globo duo loca, quorum unus ab Æquatore sit remotior, alter eidem propior. Et sumatur quicunque anni dies (exceptis æquinoctiorum, xxi Martii & Septemb.) Ostendendum est, quod in loco remotiori dies magis discrepet à noctis quantitate quam in loco viciniori Æquatoris.

Locus Solis in Ecliptica ad assumtum diem inveniatur atque in Ecliptica globi notetur. Dein elevetur polus pro unius loci assumti Telluris latitudine, & inveniatur longitudo diei & noctis (sive mora Solis supra & infra Horizontem) in illo loco ad assumtum diem, per propos. vi hujus. Dein elevetur polus pro alterius loci latitudine, & inveniatur longitudo diei ac noctis sive mora Solis supra & infra Horizóntem ad eundem assumtum diem. Conferatur hæc inventa longitudo cum priori, & manifesta erit Propositionis veritas.

Itaque locus remotior habet omnes dies unius semissis anni majores, quam locus vicinior: contra omnes dies alterius semissis habet minores.

Quod vero de locis Zonæ Torridæ dictum est, ostenditur ita. Inveniatur quantitas longissimi diei in locis Tropicorum, hoc est, quæ Torridam Zonam terminant, per propos. vi hujus, & conspicua erit veritas Propositionis. Sed commodior & multo facilior erit Demonstratio, si ipsi arcus paralleli notentur, qui supra Horizontes extant, & deinde hi arcus conferantur.

Corollarium. Quod itaque de omnibus anni diebus (exceptis æquinoctiis) ostensum est, idem etiam in diei longissimi & brevissimi quantitate valet. Atque in hisce potissimum spectatur & attenditur, quia hic maxima est inter noctis & diei

diei longitudinem discrepantia, non tanta in aliis anni diebus. Duorum itaque locorum is qui ab Æquatore est remotior vel polo propior, habet longissimum diem majorem quam locus Æquatori vicinior: & diem brevissimum minorem.

Propositio VIII.

Omnia loca Telluris, quæ in uno eodemque parallelo sita sunt, habent omnes anni dies æquales & ideo eandem longissimi diei quantitatem.

Facilis est demonstratio hujus Propositionis per globum. Assumatur quilibet parallelus in globo, & loca in eo quotvis. Elevetur polus pro latitudine istius paralleli, & assumatur quilibet Solis parallelus pro aliquo anni die, ex. gr. assumatur Tropicus Cancri pro die longissimo. Constituatur unus ex assumtis locis sub Meridiano ut ita verticem Horizontis occupet, sive ut Horizon ligneus sit Horizon illius loci: Notetur tunc arcus Tropici existens supra Horizontem, sive duo puncta ejus existentia in Horizonte. His enim arcus denotat Solis moram supra Horizontem illius loci. Deinde adducatur secundus locus ad meridianum seu verticem, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, & notetur iterum arcus Tropici existens supra Horizontem, qui si cum priori conferatur, deprehendemus quod æquales sint. Potest etiam ostensio fieri per horas in cyclo horario.

Sol itaque æquali tempore supra Horizontes eorum locorum commoratur, & ideo dies erunt æquales, ut etiam noctes.

Defi-

Definitiones.

Ex hiſce origo Diviſionis Telluris in Climata acilis eſt intellectu.

CLIMA enim *dicitur una pars Telluris, ex llis partibus, in quas ſuperficies inter Æquatorem & polum ſita ita ſecatur ductis parallelis, ut longiſſimus dies in parallelo remotiori ab Æquatore exedat longiſſimum diem paralleli vicinoris Æquaori certâ ac definitâ horæ parte vel horarum nuero*, nimirum ſemiſſe horæ in locis uſque ad rcticum fere circulum ſitis, deinde in reliquis ntegra hora vel aliquot horis & diebus.

Principium Climatis dicitur parallelus, cum uo Clima incipit,propiorque eſt Æquatori. Finis limatis dicitur parallelus terminans Clima.

Medium Climatis dicitur parallelus per meiam circiter Climatis ſuperficiem ductus ita ut n illo longiſſimus dies excedat longiſſimum diem rincipii climatis per quadrantem horæ vel per imidiam differentiam, qua longiſſimus dies finis limatis excedit longiſſimum diem principii limatis.

Parallelum ſpatium dicitur, quod parallelus limatis medius cum principio vel fine Climatis omprehendit. Sed inutilis hæc eſt vocabuli uſuratio & homonymiæ introductio.

PROPOSITIO IX.

Si ſumantur in Tellure plurima loca ab Æquare verſus polum, quorum diſtantia ab Æquato æqualiter accreſcat, ex. gr. decem graduum, viinti, triginta, quadraginta, &c. longiſſimi dies in ſtis locis non erunt æqualiter majores ſive non æqualiter

liter accreſcunt, ſed magis accreſcunt in locis remotioribus & quo propior eſt locus polo.

Ad oſtendendam hujus Propoſitionis veritatem per globum, ſumantur loca ab Æquatore verſus polum remota æquali incremento diſtantiæ, nempe propter commoditatem, paralleli 10 gr, 20 gr, 30 gr, 40 gr, 50 gr, 60 gr, &c. latitudinis. Hi enim paralleli in globis exiſtunt. Elevetur polus ad latitud. 10 gr, & adducto primo gradu Cancri ad Horizontem Orientalem, & notatô eô, notetur etiam Tropici punctum quod in Occidentali Horizonte tunc exiſtit. Arcus enim Tropici ſupra Horizontem exiſtens oſtendit moram Solis ſupra Horizontem loci 10 gr. latitudinis. Horæ iſtius moræ poſſunt etiam per Indicem & cyclum horarium cognoſci.

Deinde polus elevetur juxta ſecundi loci latitudinem 20 gr. & adductô iterum primo gradu Cancri & Orientalem Horizontem, notetur Tropici punctum in Occidentali. Arcus enim ſupra Horizontem exiſtens denotabit iterum moram quæ etiam per Indicem & cyclum in horis cognoſci poteſt.

Eodem modo agatur cum locis, quorum latitudo 30 gr, 40 gr, 50 gr, 60 gr, 70 gr, &c. Quibus factis conferantur arcus Tropici vel horæ diurnæ Solis moræ ſupra Horizontes, & manifeſtum erit, quod multo magis accreſcat quantitas longiſſimi diei in locis remotioribus quam in propioribus Æquatori, adeoque incrementum longiſſimi diei magis accreſcere quam incrementum diſtantiæ locorum ab Æquatore.

Nota. Quod de longiſſimo die dictum eſt & oſtenſum, id de omnibus unius ſemiſſis anni diebus, verum eſt & eodem modo demonſtratur, ſi pro

pro Tropico Cancri assumatur parallelus istius loci. Etsi itaque generalia generaliter tradenda sint, tamen quia doctrina de Climatibus requirit præcipuè explicationem longissimi diei incrementi, ideo non solemus in hac doctrina strictè observare illam legem καθόλυ πρῶτον.

PROPOSITIO X.

Si inter Æquatorem Telluris & polum plurima loca vel plurimi paralleli sumti sint ita, ut longissimus dies unius loci excedat longissimum diem vicini loci, (qui Æquatori propior sit) æquali ubiq; excessu, sive ut longissimi dies æqualiter accrescant, isti paralleli non æqualiter à se invicem, nempe bini quique vicini distabunt, sed qui ab Æquatore sunt remotiores, minorem distantiam habebunt, quam illi, qui Æquatori sunt viciniores.

Hujus Propositionis veritas ex præcedenti ostenditur. Etenim si paralleli hi æqualiter distarent à se invicem, bini nempe quique vicini, non accresceret quantitas longissimi in istis parallelis æquali incremento, ut in præcedenti ostensum est. Atqui ponitur jam æqualiter accrescere sive loca & paralleli ita sumti sunt, ut æqualiter in illis accrescat longissimus dies. Quare non æqualiter bini quique vicini distabunt à se invicem, sed sumtis multis parallelis ab Æquatore versus polum hac conditione ut æqualiter accrescat longissimus dies, isti paralleli non æqualiter distabunt à se invicem, verum minor erit distantia tertii à secundo quam secundi à primo, minor adhuc quarti à tertio, adhuc minor quinti à quarto, dein sexti à quinto, septimi à sexto & sic porro.

COROLLARIUM. *Quoniam itaque Climata pleraque ita ſumuntur, ut longiſſimus dies in finali parallelo Climatis ſuperet longiſſimum diem principii Climatis per horæ ſemiſſem, ſequitur ex hac Propoſitione, quod Climata ab Æquatore remotiora ſint minus lata vel magis anguſta, quam viciniora Æquatori, atque adeo Climatum latitudinem & magnitudinem verſus polum decreſcere. Hinc factum eſt, cum Climata tandem admodum anguſta fierent verſus polum ſi idem exceſſus, ſemiſſis nempe horæ, ſervaretur, ut Geographi Climatum Septentrionalium terminos non ſemiſſe horæ, ſed primò horis integris, deinde integris diebus definiant.*

PROPOSITIO XI.

Data quantitate vel numero horarum diei longiſſimi in aliquo loco ſeu parallelo Telluris, invenire latitudinem loci ſeu Elevationem poli iſtius paralleli, & ipſum parallelum in globo exhibere, ſive, exhibere illa loca, ubi tantus ſit longiſſimus dies.

Adducatur locus Solis longiſſimi diei, qui eſt 1 gr. Cancri in omnibus locis Septentrionalibus, ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii: Volvatur globus, donec Index monſtret horam illam cycli, à qua numerus datus longiſſimi diei denominatur (nempe in cyclo ad horam XII mediæ noctis adjungendæ erunt reliquæ horæ continua numeratione) & tunc notetur punctum Tropici exiſtens in Meridiano. Deinde adducatur 1 gr. Cancri ad Orientalem Horizontem, & meridianus in crena ita moveatur polo elevato vel depreſſo, donec alterum Tropici punctum notatum exiſtat in Occidentali Horizonte, ita ut 1 gr. Cancri

Cancri sit adhuc in Oriente. Quo facto, numeretur gradus elevationis poli. Ea enim est quæsita elevatio vel latitudo paralleli, quem in ipso globo invenies, si totidem gradus numeres in meridiano ab Æquatore versus polum, & cretâ applicatâ ad terminum numerationis globum circumrotes. Descriptus enim parallelus est is, qui quæritur. Probatio methodi facilis est.

NOTA. Hæc etiam Propositio multo generalius poteit proponi ita: Datâ longitudine cujusvis diei anni in aliquo loco, invenire loci seu paralleli istius latitudinem, & ipsum parallelum seu loca in Tellure exhibere. Vel: Dato numero horarum, invenire loca Telluris, ubi ad datum aliquem anni diem tantus sit diurnarum horarum numerus.

Solutio fit eodem modo, quo in Propositionis solutione diximus, modo pro Tropico Cancri, qui est parallelus Solis in longissimo die assumatur parallelus alius, ille nempe qui dato diei anni convenit. Ex die enim invenitur locus Solis in Ecliptica, qui quando habetur facile est parallelum diei describere, ut in præcedentibus aliquoties id jam docuimus.

COROLLARIUM. Facile itaque est, invenire latitudinem singulorum parallelorum in singulis Climatibus, quum datur longissimus dies Climatum, nempe in termino primi Climatis est $12\frac{1}{2}$ hor. in termino secundi 13 hor. in tertii termino, $13\frac{1}{2}$ & sic porro. In parallelis vero mediis Climatum dies longissimi sunt $12\frac{1}{4}$ hor. $12\frac{3}{4}$, $13\frac{1}{4}$, &c.

PROPOSITIO XII.

Dato numero dierum aliquot, invenire latitudinem locorum sive paralleli atque ipsa Frigida Zonæ loca in Tellure exhibere, ubi Sol tot diebus non occidat, totidemque diebus non oriatur.

Numerus dierum bisecetur sive dimidietur. Et numerentur tot gradus in Ecliptica à primo Cancri, quantus est dimidius ille numerus, sive quot unitates hic habet, (potest ab utraque parte istius initii numeratio fieri) terminus notetur cretâ. Si dies plures sint, quam triginta, debet numerus graduum unitate minor sumi. Deinde adducatur hoc notatum punctum ad meridianum & numerentur gradus inter illud & polum intercepti. Hi enim sunt quæsita elevatio poli seu latitudo locorum, ubi tot diebus, quot dati sunt, Sol non occidet, & totidem diebus non orietur. Ipsa loca & parallelum in globo invenies si numeres inventam latitudinem ab Æquatore versus polum in meridiano, atque ad terminum applicatâ cretâ designes parallelum. Hic enim est is qui quæritur, & continet omnia loca quæsita.

Ad Demonstrationem solutionis hujus elevetur polus pro inventorum locorum latitudine, & manifestum erit, quod gradus Eclipticæ notati circa 1 gr. Cancri non occidant infra Horizontem, sed supra eum maneat. Sol itaque ista puncta Eclipticæ perambulans non occidet: perambulat autem ista puncta tot diebus, quot dati sunt, ut ex constructione patet. Eodem modo ostendemus veritatem solutionis de diebus, quibus Sol non orietur omnino locis inventis, sive invento parallelo.

Co-

Corollarium. Facile itaque eſt, illorum quoque Climatum Elevationem poli invenire, quæ in Zonis frigidis jacent, ubi dies longiſſimus accreſcit non horis ſed integrorum dierum numero.

Propositio XIII.

Tabulam Climatum conſtruere.

Tabula Climatum vocatur, in qua ad ſingulorum Climatum initium, medium & finem reperitur annotata elevatio poli ſeu latitudo paralleli, & ipſa longiſſimi diei quantitas, ut etiam Climatum intervallum ſive parallelorum diſtantia.

Conſtructio facilis eſt. Etenim ex ipſa Climatum conſecutione & ordine quantitas longiſſimi diei pro initio, medio, fine, cujuſvis Climatis invenitur, addendo $\frac{1}{4}$ horæ ad horas duodecim continua ſucceſſione.

Deinde ex quantitate longiſſimi diei ſingulorum parallelorum, invenitur ſingulorum elevatio poli ſeu latitudo, juxta Propoſ. x i. Denique intervallum climatum ſive latitudo habetur, ſi latitudinem paralleli inchoantis auferas à latitudine paralleli finientis. Hiſce omnibus in Tabula cancellatim diviſâ annotatis habemus Tabulam Climatum, quam hic ſubjungo.

TABVLA CLIMATVM ET PARALLELORVM.

CLIMATA.	PARALLELI.	Dies longissim.		Elevatio poli.		Intervallum.	
		hor.	*min.*	*gr.*	*min.*		
Primum	*Principium*	12	0	0	0		
	Medium	12	15	4	15	0	1
	Finis & Secundi Principium	12	30	8	25	8	25
Secundum	*Medium*	12	45	12	30		
	Finis.	13	0	16	25	8	
Tertium	*Medium*	13	15	20	15		
	Finis.	13	30	23	50	7	25
Quartum	*Medium*	13	45	27	40		
	Finis.	14	0	30	20	6	30
Quintum	*Medium*	14	15	33	40		
	Finis.	14	30	36	28	6	8
Sextum	*Medium*	14	45	39	2		
	Finis.	15	0	41	22	4	52
Septimum	*Medium*	15	15	43	32		
	Finis.	15	30	45	29	4	7
Octavum	*Medium*	15	45	47	20		
	Finis.	16	0	49	1	3	31
Nonum	*Medium*	16	15	50	33		
	Finis.	16	30	51	58	2	7
Decimum	*Medium*	16	45	53	17		
	Finis.	17	0	54	27	2	49
Vndecimum	*Medium*	17	15	55	34		
	Finis.	17	30	56	37	2	10
Duodecimum	*Medium*	17	45	57	32		
	Finis.	18	0	58	29		
Decimū tertium	*Medium*	18	15	59	14		
	Finis.	18	30	59	58		

CLIMATA.	PARALLELI.	Dies longissimus.		Elevatio poli.		Intervallum.
		hor.	*min.*	*gr.*	*min.*	
Decimũ quartũ	*Medium*	18	45	60	40	
	Finis.	19	0	61	18	
Decimũ quintũ	*Medium*	19	15	61	55	
	Finis.	19	30	62	25	
Decimũ sextum	*Medium*	19	45	62	54	
	Finis.	20	0	63	22	
Decimũ septimũ	*Medium*	20	15	63	40	
	Finis.	20	30	64	6	
Decimũ octavũ	*Medium*	20	45	64	30	
	Finis.	21	0	64	49	
Decimũ nonum	*Medium*	21	15	65	6	
	Finis.	21	30	65	21	
Vicesimum	*Medium*	21	45	65	35	
	Finis.	22	0	65	47	
XXI.	*Medium*	22	15	65	57	
	Finis.	22	30	66	6	
XXII.	*Medium*	22	45	66	14	
	Finis.	23	0	66	20	
XXIII.	*Medium*	23	15	66	25	
	Finis.	23	30	66	28	
XXIV.	*Medium*	23	45	66	30	
	Finis.	24		66	31	

Vlterius non solent extendi climata, quia in sequentibus locis accrescit longissimus dies non horis sed integris diebus sive revolutionibus diurnis, & inutilis est opera in illorum supputatione: sequens tamen canonion ostendet elevationem poli sive latitudinem locorum, ubi integris mensibus accrescunt longissimi dies.

Menses.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
latitudo locorum	67 gr.30	69.30	73.20	78.20	84 gr.	90 gr.

PROPOSITIO XIV.

Aliorum Geographorum methodum in enumerandis Climatibus & construenda Tabula Climatum explicare.

Veteres Geographi, inprimis Græci, cum parvam Telluris portionem habitari existimarent propterea quod tam loca Septentrionalia quam Torridæ Zonæ habitari posse negarent, ideo eam tantum Telluris portionem, quam cognitam habebant, diviserunt in Climata, & tantum septem numerarunt Climata ab Æquatore versus Arcticum polum, eaque denominarunt à loco aliquo insigniori, per quem medius parallelus Climatum transiret, nimirum hæc:

PRIMUM Clima appellarunt CLIMA PER MEROEN (Est insula & urbs Africæ Nilo circumdata.)

SECUNDUM PER SYENEN. Est urbs Ægypti.

TERTIUM PER ALEXANDRIAM ÆGYPTI. Maritima est urbs.

QUARTUM PER RHODUM. Insula in Mari Mediterraneo est.

QUINTUM PER HELLESPONTUM. Alii per Romam.

SEX-

SEXTUM PER BORYSTENEM. Fluvius insignis est Sarmatiæ Europææ.

SEPTIMUM PER RIPHAEOS MONTES SARMATIAE.

Climata autem ab altera Æquatoris parte versus Austrum non numerabant Antiqui, quia omnia hujus loca illis erant incognita, & multi putabant, Oceanum omnem hanc Telluris superficiem occupare. Quod cum quibusdam posterioribus minus verisimile videretur, numerarunt hi quoque Climata ab altera Æquatoris parte, denominarunt autem illa non ab insignibus locis (nulla enim cognita habebant) sed eisdem appellationibus, quibus Septentrionalia Climata, præponentes tantum Præpositionem ἀντὶ, ut Clima ἀντὶ διὰ μερόης quasi dicas Clima oppositum Climati per Meroen, per Syenen, &c.

Deinde cum progressu temporis plures partes Telluris versus Arcticum polum jacentes cognoscerentur habitari, plura Climata numerata & constituta sunt. Quidam octavum Clima denominarunt à palude Mæotide, Nonum à mari Balthico, Decimum, Vndecimum & sequentia ab aliis locis. Quæ denominationes etsi non sint necessariæ ad Tabulæ Constructionem, possunt tamen etiam nostræ Tabulæ addi in illis areis, ubi numerum Climatum posuimus: sic enim & memoriæ firmius hærebunt Climata, & loca in quovis Climate sita, meliorque comparatio de frigoris atque caloris differentia institui. Hoc autem lectorum & studiosorum industriæ maluimus relinquere, quam ipsimet adjicere, ut ita majorem ansam illis præberemus contemplandi terrestris globi: Et multo facilius hoc modo memoriæ mandabunt.

Sciendum quoque est, Veteres non incepisse

Climatum numerationem ab ipſo Æquatore, ſicut noſtra Tabula facit, ſed à loco ſive parallelo, ubi longiſſimus dies eſt $12\frac{3}{4}$ horarum, idoque illorum primum Clima eſt ſecundum in noſtra Tabula, illorum ſecundum nobis tertium, &c. Exiſtimarunt enim illa loca, quæ nos primo Climati aſcribimus nempe ad 9 gr. latitudinis nullâ ratione habitari poſſe ab hominibus propter ingentem Solis æſtum, & propterea cenſebant, illa loca non debere numerari. Sed cum experientia contrarium oſtenderit, non potuimus illorum Climata denominandi & conſtituendi modum obſervare. Ptolomæus primum Clima incipit à parallelo, ubi longiſſimus dies eſt $12\frac{1}{4}$ horarum, ſive ubi latitudo ſeu diſtantia ab Æquatore eſt 4 gr. 15 min.

Res eſt non magni momenti: præſtat tamen ab ipſo incipere Æquatore, ut omnia loca in aliquo Climate jaceant.

PROPOSITIO XV.

Vſum Tabulæ Climatum monſtrare.

1. Data loci alicujus latitudine vel poli elevatione, cognoſcere quantitatem diei longiſſimi in illo loco & Clima in quo jacet.

Quæritur elevatio poli data in Tabula, & è regione inveniemus & quantitatem diei longiſſimi & Clima atque parallelum. Si ipſa elevatio data non inveniatur in Tabula, ſumenda eſt proxime minor & proximè major, quæ in Tabula reperitur.

2. Datâ longitudine diei longiſſimi alicujus loci, quam aliquis obſervarit vel narrando acceperit, cognoſcere ex eo latitudinem illius loci & parallelum atque Clima in quo ille locus jacet.

Ingre-

Ingredere cum data longitudine Tabulam & videbis è regione tam latitudinem loci quæsitam quam Clima & parallelum.

3. Dato Climate determinare longitudinem diei longissimi & elevationem poli. Facile hoc est ipso Tabulæ aspectu.

CAPVT XXVI.

De luce, calore, frigore, & pluviis in diversis Telluris partibus seu Zonis, atque aliis Zonarum proprietatibus.

PROPOSITIO I.

AD lucem, calorem, frigus, pluvias atque alia meteora generanda & procreanda in Telluris locis atque aëre vicino causæ hæ efficaces sunt.

1. *Radiorum Solis ad locum quemque venientium & emissorum obliquitas major vel minor vel nulla.* Radii enim perpendiculariter in locum incidentes maximum efficiunt calorem, & reliqui radii obliquè allabentes eo minorem calefaciendi potentiam habent, quo obliquitas eorum major, hoc est quo à perpendiculari radio magis declinant.

2. *Mora Solis supra Horizontem loci diuturna.* Etenim idem calidum magis calefacit & mutat aërem longiori tempore, quam breviore.

3. *Depressio Solis infra Horizontem major vel minor tempore noctis.* Etenim hæc differentia depressionis facit, ut major vel minor lux in aëre sentiatur, major quoque vel minor tepor, pluviæ, densæ nebulæ, &c. Huc pertinet lux Crepusculi.

4. *Lunæ major vel minor elevatio supra Horizontem, ejusdem major vel minor depressio infra Horizontem, ejusdem diuturna mora vel minus diuturna supra Horizontem.* Causæ eædem sunt, quas in tribus præcedentibus paragraphis adduximus.

5. *Eadem de stellis fixis præsertim insignioribus & quinque reliquis planetis, Saturno, Iove, Marte, Venere & Mercurio dici possunt.* Namque & lucem aliquam in aëre generant & calorem, exiguum licet, & aërem variis modis mutant, vapores excitant, si Astrologis credimus.

6. *Terræ cujusvis loci proprietas sive species.* Etenim ubi saxea & petrosa est terra, ibi plerunque frigidior est aër, quam ubi sulphurea, pinguis, hic quoque major fertilitas. Vbi multa arena, nulli fluvii, ibi magnus calor, siccitasque.

7. *Adjacentes lacus vel mare.* Etenim & halitus inde procreantur in aëre humidiores atque frequentiores & radii minus potenter reflectuntur à mari quam à terra.

8. *Situs locorum.* Aliter enim in montes & montana agit Sol, aliter in valles atque planitiem. Præterea montes prohibent radiorum Solis ad subjecta loca liberum accessum, ad illos vapores aëris trahuntur quodammodo, ut capite xx diximus. Vnde montes mutant vicinorum locorum tempestates, calorem pluvias, &c. nempe aliter hæc forent in subjectis locis si montes abfuissent.

9. *Venti, præsertim generalis & stati.* Sic Etesiæ temperant canicularium æstum, generalis ventus in Zona Torrida præsertim Subsolani in Brasilia temperatum reddunt calorem, quando in Africa Occidentali vehementissimus est æstus, quia ventum generalem non ita sentiunt ista loca. Venti Septen-

Septentrionales frigidi & ſicci, Auſtrales tepidi & humidi in noſtris locis.

10. *Nubes, pluviæ, nebulæ tollunt vel imminuunt calorem, lucemque.* Plures cauſas non arbitror eſſe varietatis, quæ in luce, calore, &c. obſervatur in Telluris diverſis locis vel etiam eiſdem, ſed diverſo tempore.

Propositio II.

Quomodo tempeſtates anni, Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems definiendæ ſunt?

Etſi in ſcientiis de Definitionibus non ſit litigandum vel diſputandum, tamen quia hic occurrunt quædam homonymiæ, ſine quarum explicatione magna in ſequenti doctrina exiſteret confuſio, ideo quæſtionem hanc ita proponere volui, ut adoleſcentes eò cautius homonymiam hanc vitent vel ab ea ne decipiantur & intricentur, ſibi caveant.

Quæſtio duas complectitur difficultates. 1. An definiendæ ſint illæ tempeſtates ex ingreſſu Solis & mora ejus in certis Eclipticæ ſeu Zodiaci ſignis? Ita enim communiter faciunt Aſtronomi & Aſtrologi, dicentes, Ver eſſe dum Sol à primo Arietis movetur ad primum uſque Cancri: Æſtatem, dum Sol à primo Cancri ad primum Libræ movetur: Autumnum, dum à primo Libræ ad primum Capricorni. Hyemem, dum à primo Capricorni ad primum Arietis. Haſce autem Definitiones non eſſe generales & omnibus locis competentes, manifeſtum eſt, quia tantum in locis Septentrionalibus (ab Æquatore verſus Arcticum polum ſitis) non in Auſtralibus valent. Pro hiſce enim ipſimet alias Definitiones prioribus contrarias proferunt, dicentes in hiſce locis Ver eſſe So-

le à primo Libræ ad primum Capricorni eunte, Æſtatem à primo Capricorni ad primum Arietis, Autumnum à primo Arietis ad primum Cancri, Hyemem à primo Cancri ad primum Libræ.

Sed ex eo ſequeretur, tempeſtates illas non poſſe generaliter definiri, quod falſum eſt, & debent generalia generaliter definiri. Secundo, ne ita quidem factæ Definitiones locum habere poſſunt in locis Zonæ Torridæ. Etenim quando Sol per verticem locorum tranſit, tunc nemo non fatetur ibi debere eſſe Æſtatem (niſi alia cauſa impediat) reſpectu cæleſtis cauſæ, & ita locis in Æquatore ſitis non debet eſſe Ver vel Autumnus Sole in primum Arietis vel Libræ ingreſſo, ſed Æſtas, quoniam tunc tranſit per illorum locorum verticem, & maximum calorem creat, niſi cauſa alia impediat, neque illa Æſtas ad primum Cancri vel Capricorni poteſt transferri. Idem valet de locis inter Æquatorem & Tropicos ſitis, quia Sol illorum verticem tranſit, antequam ad primum Cancri vel Capricorni accedit, & ideo prius Æſtatem efficit. Sciendum enim eſt, etſi Definitiones liberæ ſint, tamen cum omnium populorum communes notiones Æſtatem calore, Hyemem frigore vel ſaltem minore calore definiant, ita debere fieri definitiones ut ab iſtis notionibus quam minimum recedant, & ne pugnent cum illis. Eadem difficultas eſt de Vere & Autumno locorum Zonæ Torridæ, imo non videntur hic locum habere, præſertim in locis quæ in Æquatore jacent.

Secunda difficultas, ob quam propoſita eſt quæſtio occurrit hæc: Vtrum ab ipſo caloris & frigoris gradu definiendæ ſint Tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus, Hyems, an à ſolis acceſſu & receſſu? Etenim hominum Europæorum communis

nis notio, quam de illis tempestatibus formant sive quibus illas concipiunt, utrunque complectitur, etsi magis ad calorem & frigus respiciant: Astronomi autem magis ad Solis accessum & recessum vel ingressum Solis in certa Zodiaci signa, ut antea dictum, attendunt. Præterea in locis Zonæ Torridæ non paucis observatum est, quod tempestates illæ non respondeant Solis accessui vel recessui, sed quod contra cælestem Solis motum & causam, hyemem experiantur (non quidem frigore sed pluviis sævientem & procellis) cum æstatem agere deberent propter Solis viciniam, & contra, æstatem cum remoto Sole, ubi hyemem debebant sentire (cujus rei mirabilis sane exempla infra adducemus) atque ideo illi populi Æstatem, Hyememque non definiunt Solis accessu vel in certa signa ingressu, sed serenitate Æstatem, pluviis & frigidiusculo aëre Hyemem. Atque ita impossibile est, Definitiones Veris, Æstatis, Autumni, Hyemis facere, quæ generales sint & omnibus hisce locis competant juxta populorum notiones.

Ego consideratis hisce difficultatibus, ita censeo. I. Primò, cum in multis locis Zonæ Torridæ, (ut in secunda difficultate dictum) atque etiam in quibusdam locis Zonarum Temperatarum Calor atque frigus contra cælestem rationem sive Solis motum accidant, neque tamen calore & frigore possint definitiones illæ fieri accuratæ, ideo distinguenda esse vocabula hæc tempestatum tanquam homonymica, ut tempestates aliæ esse dicantur cælestes, aliæ terrestres. Fateor vocabula hæc minus apta esse, sed meliorum defectus coegit ea usurpare. Ita Æstas terrestris loci alicujus dicetur tempus anni quô in illo loco maximus fit à Sole æstus singulis annis. Æstas verò cælestis dicetur

dicetur illud anni tempus, quo maximus æstus esse debebat in loco illo propter Solis viciniam. Ita Hyems cælestis loci alicujus dicetur illud anni tempus, quo proximum debebat in loco illo esse frigus propter maximam Solis distantiam. At Hyems terrestris loci alicujus dicetur tempus anni, quo maximum est frigus in illo loco singulis annis. Et licet in plurimis locis Hyems cælestis & terrestris in unum tempus anni incidant, ut etiam Æstas cælestis & terrestris, tamen quædam loca Zonæ Torridæ sunt, ubi diversa tempora anni observant, ut in sequentibus dicemus. Ita de Vere terrestri atque cælesti & similiter de Autumno dicendum erit.

2. Secundò, cum pauca ea loca sint, ubi terrestris Æstas atque Hyems à cælesti discrepat in anni tempore, sed in plurimis locis in idem anni tempus incidant, ideo cælestem Æstatem posse absolute dici Æstatem, ita quoque Hyemem, Ver, Autumnum, atque ubi de terrestri sermo faciendus est, addendum esse vocabulum terrestris, ubi vero simpliciter dicitur Æstas, Hyems, Ver, Autumnus, intelligendas esse cælestes tempestates cum terrestribus convenientes.

Sed quomodo distinctas & accuratas faciemus definitiones Æstatis (cælestis nempe) Hyemis, Veris, Autumni, ut generales sint omnibus locis atque in Torrida quoque Zona locum habeant? Mihi sane non alius occurrit modus, quo definitiones illæ fieri possint tales, nisi hic:

1. *Æstas (cælestis) loci alicujus, dicitur anni tempus, cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol minimam habet à vertice loci illius distantiam, (idque prima vice, si duabus vicibus Sol ei loco fiat, verticalis) finis vero ille dies, in cujus meridie (sive*

ve minorem, quam in omnibus aliis diebus anni.) Sol mediocrem à vertice loci illius primò recipit distantiam.

2. *Hyems loci alicujus dicitur illud anni tempus, cujus initium est dies ille in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius adipiscitur distantiam, finis vero ille dies, in cujus meridie Sol mediocrem à vertice loci illius acquirit distantiam.*

3. *Ver loci alicujus dicitur anni tempus, inter finem Hyemis & initium Æstatis cadens, sive cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem acquisivit à vertice distantiam veniens à maxima distantia, finis vero ille dies, in cujus meridie Sol minimam primò acquisivit à vertice loci illius distantiam.*

4. *Autumnus loci alicujus dicitur anni tempus inter finem Æstatis & initium Hyemis cadens, sive cujus initium est dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem recepit à vertice loci illius distantiam veniens à minima; finis vero ille dies, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius distantiam adeptus est.*

Juxta has definitiones omnibus Telluris locis attribui possunt Ver, Æstas, Autumnus & Hyems, neque facile invenietur alius modus eas definiendi; ita ut omnibus locis conveniant. Hisce itaque positis Definitionibus ad ipsam rem accedemus.

PROPOSITIO III.

Æstas (cælestis) locorum Telluris, quæ inter Tropicum Cancri & polum Arcticum jacent, incipit cum Solis ingressu in primum gradum Cancri (XXI Junii) *& desinit cum Solis ingressu in primum Libræ* (XXI Septemb.) *& quidem simul in omnibus illis*

illis locis. Ita Autumnus illis locis est, Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte: Hyems, dum Sol à primo Capricorni ad primum Arietis movetur. Ver, dum idem Sol à primo gradu Arietis ad primum Cancri movetur.

Veritas Propositionis per antecedentes definitiones facile ostenditur & in globo monstrari potest, ut etiam in Mappis Vniversalibus. Etenim Sol in primum gradum Cancri perveniens habet minimam, quam habere potest, à verticibus singulorum locorum Zonæ Septentrionalis Temperatæ & Frigidæ distantiam in meridie. Æstas itaque illorum locorum juxta cælestem legem tunc incipiet. Eodem modo Sol in 1 gr. Libræ mediocrem habet distantiam à verticibus illis: In 1 gr. Capricorni maximam: in 1 gr. Arietis iterum mediocrem & ascendit versus majorem, quæ tum ex declinatione Solis tum ex globo & mappis perspicua. Infertur itaque per definitiones antea positas, quod Autumnus, Hyems, Ver illorum locorum incipiant & desinant illis diebus quibus dictum est.

Locorum Telluris, quæ inter Tropicum Capricorni & polum Antarcticum jacent, sive Zonæ Australis Temperatæ & Frigidæ Æstas incipit cum Solis ingressu in primum Capricorni (XXI Decemb.) *& desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Arietis* (XXI Martii.) *Autumnus illorum locorum incipit cum Solis ingressu in 1 gr. Arietis & desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Cancri* (XXI Junii.) *Cum hoc incipit Hyems illorum locorum, quæ desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Libræ* (XXI Septemb.) *Cum hoc incipit illorum Ver, & desinit cum Solis ingressu in 1 gr. Capricorni* (XXI Decemb.) *ubi rursus Æstas incipit.*

Hæc

Hæc oſtenduntur eodem modo per traditas Definitiones & per globum vel Mappas, quo priora oſtendimus. Quia in 1 gr. Capricorni minimam Sol habet diſtantiam à verticibus illorum locorum: in 1 Arietis mediocrem & deſcendit ad minimam: in 1 gr. Cancri maximam: in 1 gr. Libræ mediocrem & aſcendit ad maximam.

Locorum autem *Telluris*, *quæ in Zona Torrida ſive inter Tropicum Cancri & Capricorni jacent, Æſtas, Ver, Autumnus & Hyems* (cæleſtes) *non incipiunt uno & eodem anni die, ſed diebus diverſis in ſingulis Zonæ hujus locis diverſorum parallelorum, ſive diverſæ latitudinis.* Sunt autem Loca Zonæ Torridæ triplicia, nempe Loca Æquatoris, Loca Zonæ Torridæ Septentrionalia, & Loca Zonæ Torridæ Auſtralia.

1. *Loca in Æquatore jacentia hoc peculiare habent, quod duas ſentiant Æſtates, duas Hyemes, duo Verna tempora, duos Autumnos*, idque ſingulis annis, ita ut in ſemiſſe anni nempe ſex menſibus, ab xxi Martii ad xxi Septemb. quatuor illa tempora, Æſtatem, Autumnum, Hyemem, Ver, juxta noſtras definitiones & cæleſtem legem experiantur vel experiri debebant: eaſdem quatuor tempeſtates denuo ab xxi Sept. ad xxi Martii ſentiunt: nimirum

Æſtas una eſt, dum Sol movetur à 1 gr. Arietis ad 2 gr. Tauri (ab xxi Martii ad 22 Aprilis)

Autumnus, dum Sol movetur à 2 gr. Tauri ad 1 gr. Cancri (à xxii Aprilis ad xxi Junii)

Hyems, dum Sol movetur à 1 gr. Cancri ad 2 gr. Leonis (ab xxi Junii ad xix Auguſti)

Ver, dum Sol movetur ab 28 gr. Leonis ad 1 gr. Libræ (à xix Auguſt. ad xxi Sept.)

Æſtas

Æstas altera est, dum Sol movetur à 1 gr. Libræ ad 2 gr. Scorpii (ab xxi Septem. ad xxii Octob.) Autumnus alter est, dum Sol movetur à 2 g. Scorp. ad 1 gr. Capricorni (à xxii Octob. ad xxi Decem.) Hyems altera est, dum Sol movetur à 1 gr. Capric. ad 28 gr. Aquarii (ab xxi Decem. ad xix Febru.) Ver alterum est, dum Sol movetur à 28 gr. Aquarii ad 1 gr. Arietis (à xix Febr ad xxi Martii.)

Demonstrantur hæc omnia facillime ex traditis Definitionibus, quia Sol in 1 gr. Arietis & in 1 gr. Libræ minimam habet distantiam in meridie à verticibus locorum jacentium in Æquatore, nullam enim habet, quia verticalis eis fit: itaque tunc æstates incipient. Deinde in 2 gr. Tauri & 2 gr. Scorpii (ubi Solis declinatio est 11 gr. 45 min.) mediocrem acquirit distantiam discedens ad maximam, itaque tunc incipient Autumni: Porro in 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni existens maximam habet distantiam ab Æquatoris locis, itaque tunc hyemes incipient. Denique in 28 gr. Leonis & 28 gr. Aquarii, mediocrem recipit distantiam à locis Æquatoris, (10 gr. 45 min. ascendens versus minimam, itaque tunc verna tempora incipient. Magis perspicuè ex globo hæc intelligentur. Etsi itaque ita distinguantur hic tempestates juxta cælestem legem, tamen terrestres tempestates in plurimis Æquatoris locis aliter observantur, ut in sequentibus dicemus.

2. *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Septentrionali jacentia habent quidem Autumni finem & initium Hyemis simul eodem tempore, nempe* xxi *Decembris; sed Æstatis, & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent simul, sed diversa loca diversis diebus.*

Etenim Autumni finis Hyemisque initium in

locis fit, ubi Sol maximam, quam potest, à vertice locorum illorum distantiam adipiscitur, ut in Definitionibus suppositum fuit. Atqui de omnibus locis Zonæ Torridæ Septentrionalis verum est, quod Sol in 1 gr. Capricorni ingrediens maximam in meridie distantiam acquirat à verticibus illorum locorum, quia reliquis diebus omnibus vicinior illis locis est. Itaque Sole in 1 gr. Capricorni ingresso omnibus illis locis Zonæ Torridæ Septentrionalis fit Hyemis initium & Autumni finis, quod est primum Propositionis hujus membrum.

Alterum membrum quoque facili negotio probatur. Si enim loca illa diversæ sunt latitudinis, hoc est diversam ab Æquatore distantiam habeant, non eisdem sed diversis diebus Sol verticalis fiet in meridie illis locis. Est autem tunc æstatis cujusvis loci Zonæ hujus Torridæ initium, quando Sol ascendendo à 1 gr. Capricorni pervenit ad eum gradum Eclipticæ Septentrionalis ut verticalis fit loco illi. Itaque diversis diebus fiet Æstatis initium in diversis illis locis: in omnibus tamen locis illis cadet initium hoc inter XXI Martii & XXI Junii. Diversis quoque diebus finietur Æstas, & Autumnus incipiet, quia Sol diversis diebus ad mediocrem distantiam (sive ad puncta Eclipticæ, quæ mediocrem à locis illis distantiam habent) perveniet, quia puncta hæc inter 1 gr. Libræ & 1 gr. Capricorni sita diversa sunt: cadet tamen initium hoc inter XXI Sept. & XXI Decemb. Eodem modo diversis diebus finietur Hyems & Ver incipiet, quia rursus puncta Eclipticæ mediocris distantiæ à verticibus illorum sunt diversa. Illa autem attingens Sol facit Veris initium: quod tamen in omnibus cadet inter XXI Decem. & XXI. Martii.

3. Denique

3. Denique *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Australi sita habent etiam Autumni finem & initium Hyemis simul eodem tempore, nempe* XXI *Iunii: sed Æstatis & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent simul, sed diversa loca diversis diebus, ita tamen ut Æstatis omnium horum locorum initium cadat inter* XXI *Septembr. &* XXI *Capricorni: Autumni initium, finisque Æstatis inter* XXI *Martii &* XXI *Iunii: Veris initium, & Hyemis finis inter* XXI *Iunii &* XXI *Septembris.*

Probantur membra hujus Propositionis eodem modo, quo in præcedenti id factum est.

Etenim die XXI Junii Sol existit in 1 gr. Cancri, atque ideo à locis Australis Zonæ Torridæ habet maximam, quam potest, distantiam. Erit itaque tunc omnibus illis initium Hyemis. Æstatis vero, Veris atque Autumni initia diversis diebus fient, quia Sol in diversis punctis Eclipticæ fit verticalis diversis locis, & distantiam quoque mediocrem ab illis locis diversis diebus acquirit.

4. *Peculiare aliquid habent illa loca Telluris, in Zona Torrida, quæ inter Æquatorem & octavum gradum latitudinis tam versus Septentrionem, quam versus Austrum jacent. Sol enim motu suo proprio, vel accessu & recessu facit illis duas Æstates, duo Verna tempora, unum tamen modo Autumnum, unamque Hyemem, idque perturbato quodam ordine, nempe hoc: Ver, Æstas, Ver, Æstas, Autumnus Hyems.*

Causa hujus paradoxi est, quoniam Sol recedens à verticibus horum locorum, quæ inter Æquatorem & 8 gr. latitudin. Borealis jacent (ubi initium primæ æstatis fecit) versusque Cancri initium progrediens mediocrem hic acquirit distan-

ſtantiam, à verticibus regrediatur verſus illos vertices, non Autumnum, faciet poſt Æſtatem illam primam ſed aliud Ver, cum primum feciſſet, antequam primam Æſtatem inciperet, ubi mediocrem diſtantiam inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Arietis adipiſcitur. Ex. gr. ſumamus locum, qui quatuor gradibus diſtat ab Æquatore. Quoniam itaque etiam Sol in 10 gr. Arietis declinat ſive diſtat ab Æquatore gradibus quatuor, itaque in 10 gr. Arietis exiſtens faciet loco illi initium Æſtatis. Porro maxima diſtantia, quam Sol habere poteſt à vertice hujus loci in meridie, eſt 27 gr. 30 min. (nempe in 1 gr. Capricorni, ubi declinatio ejus ab Æquatore eſt 23 gr. 30 min. quibus loci ab Æquatore diſtantia Borealis additur 4 gr.) cum itaque minima diſtantia ſit 0 gr. 0 gr. erit mediocris diſtantia ſive media, 13 gr. 45 m. Quare cum Sol fuerit in punctis Eclipticæ quæ ab aſſumto loco vel loci parallelo diſtant gradibus 13, & 45 min. tunc Sol faciet Ver vel Autumnum illi loco, Ver quidem ſi Sol à punctis illis moveatur verſus loci verticem, Autumnum verò, ſi Sol ad remotam diſtantiam tendat à puncto illo. Puncta autem Eclipticæ, quæ ab aſſumto loco diſtent 13 gr. & 45 min. reperiuntur quatuor, nempe 25 gr. Libræ, 3 gr. Geminorum, 27 gr. Cancri, 5 gr. Piſcium, quod probatur ex Declinatione horum punctorum. Quoniam itaque Sol à 1 gr. Capricorni ad 5 gr. Piſcium accedens acquirit hic mediam diſtantiam à vertice loci aſſumti, & tendit verſus locum, faciet tunc nempe in 5 gr. Piſcium exiſtens, Veris initium in loco illo, quod Ver durabit donec Sol accedat ad 10 gr. Arietis, ubi loco fiet verticalis, eritque æſtatis initium. Cum jam motu ſuo Sol ad 3 gr. Geminorum receſſerit à lo-

co, habebit iterum mediocrem distantiam à vertice illius loci in meridie, nempe 13 gr. 45 min: itaque tunc Æstatis illius finis erit, & initium Veris, non Autumni, quia Sol à 3 gr. Geminorum non tendit ad maximam distantiam à vertice, sed redit ad minimam, nempe dum per Cancrum motus & Leonem pervenit ad 20 gr. Virginis. Tunc enim iterum loco assumto fit verticalis, facitque novæ Æstatis initium, quæ durat eo usque, donec Sol ad 25 gr. Libræ pervenerit. Tunc enim iterum adipiscitur mediam distantiam & tendit versus punctum maximæ distantiæ (1 gr. Capricorni:) itaque tunc initium Autumni faciet: & in 1 gr. Capricorni Hyemis initium. Sic itaque monstravimus, quomodo locus talis, qui inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis Borealis in Zona Torrida jaceat, habeat duas Æstates, duo Verna tempora, unum Autumnum & unam Hyemem. Quod eodem modo ostenditur de locis ab Æquatoris altera parte inter 8 gr. latitudinis jacentibus.

In locis vero ultra 8 gr. sitis versus Tropicos non habet hoc locum, quia puncta illa 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni non habent ab illis mediam distantiam sed minorem mediâ. Etenim à loco 9 gr. latitudinis maxima Solis distantia, quæ fieri potest, est 32 gr. 30 min. media itaque est 16 gr. 45 min. Si itaque locus sit in 9 gr. latitud. Borealis, Sol in 1 gr. Cancri existens habebit minorem ab eo distantiam, quam media est: est enim illa tantum 14 gr. 30 min, hæc verò 16 gr. Itaque in illo loco Æstas, quæ incepit cum primo Solis accessu ad verticem, (in 24 Ariet. 15 April.) non finietur ante Tropicum Cancri, sed continuabitur toto Solis itinere per Taurum, Geminos, Cancrum, Leonem, Virginem, Libram, in cujus

jus gradu 24, nempe 15 Octobris circiter, desinet.

Videntur quidem hic novæ quædam rursus existere difficultates, nempe duæ: 1. Quod hi menses non sint ascribendi æstati, quia Sol non directo itinere à vertice recedat, sed prius ad aliam atque aliam distantiam, dum versus Tropicum Cancri recedit à loci vertice, & deinde rursus accedit, æstatem vero definiendam solo recessûs tempore. Sed ad hoc respondeo, definiri æstatem recessu, sed non recessu ad quamvis distantiam, verum recessu ad mediocrem vel mediam distantiam, neque hoc ipso excludi accessum mixtum recessui, modo recessus non fuerit major mediâ distantiâ.

2. De locis inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis jacentibus, cum ante 1 gr. Cancri (vel si latitudo sit australis, ante 1 gr. Capricorni) Sol mediocrem à locis illis acquirit distantiam, ubi diximus finem fieri primæ æstatis, non videtur ponendum initium veris, quia Sol ab illo puncto non directe movetur rursus versus locum, sed prius magis recedit, nempe ad 1 gr. Cancri & ab hoc ad locum redit. Verum sciendum est, illum recessum adeo parvum esse, ut nulla ejus debeat haberi ratio, quia vix unum vel alterum gradum facit, atque illud majoris recessus tempus non potest alteri ascribi tempestati, nisi quintam aliquam novam & sextam velimus effingere.

Aliter etiam de locis hisce videri posset alicui, nimirum non esse ponendum intermedium aliquod Ver inter duas Æstates, sed unam & continuam æstatem, atq; illud intermedii veris tempus huic æstati attribuendum non habitâ ratione ejus, quod Sol ad mediam distantiam removeatur à loco, quandoquidem adeò propinquus maneat lo-

co & tam parum recedat ultra mediam diſtantiam, ut vix calorem aëris minuere ſed potius propter continuitatem augere poſſit illo tempore. De hoc cum nemine certavero: puto tamen commodius fore, ſi explicatæ methodo inſiſtamus. Sed nimis multa de hoc negotio.

Propositio IV.

Dato loco in Zona Torrida invenire dies anni, quibus Æſtas, Autumnus, Ver atque Hyems incipiant & deſinant in illo loco.

1. Si locus in ipſo Æquatore ſitus ſit, diximus in præced. propoſ. theoremate 3. quibus diebus incipiant & deſinant hæc anni tempora, quæ ibi duplicia ſunt.

2. Si locus ſit extra Æquatorem & ultra 8 gr. latitudinis vel diſtantiæ ab eo remotus, adducatur is ad meridianum, & punctum meridiani imminens notetur cretâ. Deinde volvatur globus donec punctum aliquod Eclipticæ inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri ſitum ad idem meridiani punctum perveniat (ſi locus datus ſit in Septentrionali Torrida, ſed ſi in Auſtrali Torrida, tunc punctum inter 1 gr. Libræ & 1 gr. Capricorni debet tranſire.) Hoc erit punctum, quod Sol ingrediens faciet æſtatis initium in propoſito loco. Deinde gradus intercepti inter notatum meridiani punctum & Tropicum Capricorni, (Cancri, ſi locus Auſtralis ſit datus) ſecentur in æquales duas partes atque medium punctum in meridiano notetur, & moveatur globus donec punctum Eclipticæ ſitum inter 1 gr. Capricorni, atque 1 gr. Arietis, (inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ, ſi locus auſtralis) tranſeat per notatum punctum ultimum meridiani, item rurſus moveatur, donec aliud punctum

ctum inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Libræ (1 gr. Cancri & 1 gr. Arietis, si locus Australis) transeat idem meridiani punctum. Prius punctum denotabit diem pro initio Veris, posterius pro initio Autumni. Hyemis verò initium est in 1 gr. Capricorni, si locus datus Septentrionalis sit; verùm in 1 gr. Cancri, si Australis datus.

Idem quoque per Mappas solvi potest: sed accuratissime ex Tabulis declinationum nimirum cum data latitudine loci ingredere Tabulam Declinationis solaris: in qua eam latitudinem quære, cui videbis appositos quatuor anni dies. Ex hisce sume eum, qui inter XXI Martii & XXI Junii cadit, siquidem datus locus sive data ejus latitudo sit Septentrionalis: sed si australis, sume eum diem, qui inter XXI Septemb. & XXI Decembr. cadit. Hic dies erit æstatis initium.

Deinde datæ loci latitudinis dimidium aufer ab 11 gr. 45 min. atque residuum numerum quære in Tabula Declinationis. Videbis iterum è regione quatuor anni dies, in quorum duobus Sol mediam distantiam à dato loco obtinebit. Si itaque datus locus fuerit Septentrionalis, sume ex quatuor diebus illos duos, quorum unus inter XXI Decembr. & XXI Martii cadit: (Hic erit veris initium) alter inter XXI Septemb. & XXI Decembris; Hic erit Autumni initium. Sed si locus datus fuerit Australis, sumendus erit ex quatuor illis diebus, dies inter XXI Junii & XXI Septembris cadens pro initio veris, & pro initio Autumni is, qui inter XXI Martii & XXI Junii cadit. Hyemis initium erit XXI Junii, si locus australis, sed XXI Decembr. si locus Septentrionalis.

3. Si locus datus situs sit inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis, habebit is duas æstates & duo

verna tempora præter Autumnum & Hyemem, nisi forte velimus Ver illud secundum inter duas æstates intermedium, ut in fine præcedentis Propositionis dictum, rejicere, & continuam æstatem illi tempori tribuere. Quod si placeat facere, non aliter cum dato loco agimus ac in priori modo. Sed si duas Æstates & duo Verna tempora illi tribuere velimus, ut accuratè observatæ definitiones Æstatis atque Veris postulant, agemus primò eodem modo, ac in prioribus, nempe initium Æstatis Hyemisque inveniemus, atque mediocris distantiæ dies inventos in Tabula quatuor excerpemus. Ex illis quatuor duo illi, quos in priori modo jussi sumere pro initio Veris atque Autumni, hic iterum sumemus eisdem conditionibus: sed reliquorum duorum dierum ille tantum qui æstatis diei propinquior est, sumendus erit.

Hic enim primæ Æstatis finem & secundi Veris initium denotabit. Pro die autem secundæ æstatis, sumendus erit in area ea, ex qua primæ æstatis initium sumtum est, etiam alter dies ex tribus residuis: is nempe qui æquali dierum numero à XXI Junii distat, ac (XXI Capricorni si locus Australis) dies primæ æstatis. Ita inventi erunt dies, quibus æstas, Ver, Autumnus atque Hyems incipiunt & desinunt in locis Zonæ Torridæ.

PROPOSITIO V.

In locis Zonarum temperatarum atque frigidarum quatuor anni tempora, Æstas, Autumnus, Hyems atque Ver æqualia sunt ferè, sive æquali dierum numero constant. In locis vero Zonæ Torridæ inæqualia sunt. Neque tantum ipsa tempora diversarum tempestatum inæqualia, sed etiam ejusdem tempestatis tempus in diversis Zonæ locis inæquale est.

1.De

1. De locis Zonarum Temperatarum atque rigidarum quod dicitur, facilem habet Demon-trationem. Etenim cum Sol singulis ex quatuor llis anni temporibus percurrat tria signa, ideo psa Tempora Veris, Æstatis, Autumni, Hyemis runt æqualia sive æqualium dierum, exceptis ali-quot diebus, quinque nimirum, quibus Æstas & uatuor quibus Ver locorum Septentrionalium xcedit Autumnum & Hyemem: in locis vero Australibus contra, Autumnus & Hyems excedunt Ver atque Æstatem, quod à Solis Eccentricitate provenire in superioribus monuimus.

2. In locis jacentibus in ipso Æquatore duæ quidem sunt æstates, (sicut & reliquæ tempesta-es) sed ambæ breves, sicut & ambo verna tem-pora brevia sunt, nimirum unaquæque æstas & unumquodque Ver habet tantùm dies triginta duos, ita ut ambæ æstates, sicut & ambo verna empora habeant dies 64, hoc est duos tantum nenses & duos vel quatuor dies. Sed Autumnus & Hyems sunt longiores, nempe quinquaginta quinque dierum, ita ut ambo Autumni sicut & ambæ Hyemes sint dierum centum & decem, hoc est fere quatuor mensium. Hæc manifesta sunt ex assignatis diebus pro initio Æstatum, Autumno-rum, Hyemum, & temporum vernorum.

3. In locis Zonæ Torridæ, quo minus remota sunt ab Æquatore, eò majorem habent Æstatem, minorem Hyemem, magis vel minus mediocrem Autumnum atque Ver: nempe in locis non ultra decimum gradum ab Æquatore remotis durat æstas ultra sex menses. Quanta autem sit Æstas, Autumnus, Hyems atque Ver cognoscitur per propositionem præcedentem.

Quæ hactenus dicta sunt, de tempestatibus cæ-

lestibus, hoc est à cælesti causa sive solari accessu & recessu dependentibus tantum intelligenda: ab hoc autem solo non provenire lucem, calorem, frigus, &c. jam aliquoties monuimus: itaque reliquas causas in sequentibus considerabimus.

PROPOSITIO VI.

In locis Zonæ Torridæ sicut Sol de die vertici admodum vicinus fit, ita de nocte contrà profunde infra Horizontem demergitur & à vertice locorum illorum quam maximè removetur, ita ut loca hæc de nocte in media fere umbra Telluris jaceant, neque aër illorum, ullis radiis Solis per frequentem reflexionem aliquo modo illustrari vel calefieri possit.

In locis Zonæ frigidæ sicut Sol de die non admodum vicinus fit illorum vertici, ita de nocte non profunde infra Horizontem manet, sed maximâ noctis parte ita rotatur infra Horizontem, ut multi radii ab eo in aërem illorum locorum per reflexionem penetrent.

In locis Zonarum Temperatarum sicut Sol de die mediocri viciniâ accedit ad verticem illorum locorum, ita de nocte mediocri distantiâ infra Horizontem deprimitur, ita ut aliqui saltem radii in aërem illorum à Sole per reflexionem repetitam deriventur.

Ad hæc ostendenda per globum, elevetur primò polus pro loco aliquo in Zona Torrida sito, vel potius, poli in ipso Horizonte constituatur, ut loca Æquatoris sint in vertice Horizontis, sive ut Horizon ligneus fiat Horizon locorum Æquatoris. Consideretur deinde parallelorum, quos Sol circumrotatione suâ describit, depressio infra Horizontem, & conspicua erit veritas primi membri Propositionis.

Deinde

Deinde elevetur polus pro locis Zonæ Frigidæ ſive polus conſtituatur in verticem Horizontis: Et conſideratis parallelis Solis infra Horizontem exiſtentibus à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Arietis, iterum manifeſtum erit, quod parum infra Horizontem deprimantur, atque ita ſecundum membrum Propoſitionis oſtenſum eſt.

Denique elevetur polus pro loci alicujus in Zona Temperata ſiti, & iterum conſideratâ parallelorum depreſſione infra Horizontem probabitur tertium Propoſitionis membrum.

Propositio VII.

Dato loco in globo & die anni invenire longitudinem crepuſculi in dato loco ad datum diem.

Crepuſculi autem longitudo dicitur tempus, quô ante ortum Solis vel poſt occaſum ejus, lux aliqua in aëre animadvertitur.

Ad inveniendam temporis hujus quantitatem ſupponendum nobis eſt id quod ab Aſtronomis eſt obſervatum, (ut capite xix diximus) crepuſculum matutinum incipere plerunque, ſi aër ſit ſerenus, Sole accedente ad 18 gradum depreſſionis infra Horizontem, & veſpertinum deſinere, ubi Sol ad eum depreſſionis gradum acceſſerit.

Elevetur itaque polus pro dati loci latitudine, & locus Solis in Ecliptica, ex die anni inventus quæratur in globi Ecliptica, ejuſque punctum oppoſitum notetur. Deinde quadrans applicetur vertici, & notatum punctum adducatur ad Horizontem, Index ad horam xii cycli. Volvatur tunc globus donec notatum punctum elevatum fuerit octodecim gradibus ſupra Horizontem, quod ope quadrantis cognoſcetur. Sic enim locus Solis totidem gradibus infra Horizontem depreſ-

ſus erit. Et index in cyclo monſtrabit, quot horis vel horæ partibus crepuſculum illo die in dato loco duret, poſitâ aëris ſerenitate. Adoleſcentes tribus exemplis hujus Problematis uſum diſcere commodum eſt, uno Zonæ Torridæ, altero Temperatæ, tertio Frigidæ locum eligentes.

PROPOSITIO VIII.

In locis Zonæ Torridæ crepuſcula ſunt minima, in Zonis Frigidis longiſſima, in locis Temperatarum Zonarum mediocria.

Etenim in locis Æquatoris & vicinis crepuſculum juxta hypotheſin in priori propoſitione poſitam eſt unius circiter horæ, quod tamen dimidiæ tantum horæ vel paulo amplius eſſe experientia teſtatur, nimirum quia aër craſſior non eſt ibi tam altus quam requiritur, ut ad 18 gr. depreſſionis creperam lucem faciat; tunc etiam quia hypotheſis de 18 gradibus accipienda eſt de valde exigua luce, cum qua incipiat crepuſculum, qualis à vulgo nondum habetur pro crepuſculo.

In Zonis frigidis crepuſcula durant per multos dies, quando ipſe Sol infra Horizontem illorum manet.

In Zonis Temperatis durant crepuſcula horis 3, 4, 5, 6 & per totam noctem alicubi & in diebus æſtatis, prout loca vicina ſunt frigidæ Zonæ magis aut minus.

Hæc omnia probantur per modum in præcedente Propoſitione poſitum.

PROPOSITIO IX.

Dato loco in Zona Temperata vel Frigida, & alio loco in Zona Torrida, datoque præterea die anni, invenire horam loci Zonæ Torridæ, in qua hora Sol

eam

eam altitudinem habeat supra Horizontem illius loci (atque ideo radiis æque elevatis illum locum feriat) *quantam habet in loco Zonæ Temperatæ in ipso meridie.*

Elevetur polus pro latitudine loci Zonæ Temperatæ vel Frigidæ: Et locus Solis ex dato die inventus adducatur ad Meridianum, atque altitudo ejus numeretur. Hæc enim est altitudo radiorum, locum illum calefacientium & illuminantium in meridie.

Deinde polus elevetur pro alterius loci in Zona Torrida dati latitudine: Quadrans applicetur vertici, & notetur in eo gradus altitudinis antea inventæ: locus Solis ad meridianum adducatur, Index ad horam XII cycli. Moveatur deinde tam globus quam quadrans, donec locus solis conveniat cum notato quadrantis gradu. Ita enim Sol habebit supra Horizontem hujus loci altitudinem, quanta est in meridie prioris loci. Index monstrabit in cyclo horam quæsitam. Hac itaque hora cum radii solis illustrantes & calefacientes locum atque aërem Zonæ Torridæ sint æque elevati supra Horizontem ejus ac radii in meridie prioris loci, sequitur inde, quod ad inventam horam idem calor futurus sit in loco Zonæ Torridæ, quantus in loco Zonæ Temperatæ in meridie, nisi aliæ causæ accederent, nimirum 1. quod Sol præcedentibus diebus calidam aliquam constitutionem induxerit loco atque aëri Zonæ Torridæ, non autem talem vel tantam in locis Zonæ Temperatæ vel Frigidæ. 2. quod Sol supra Horizontem locorum Zonæ Torridæ rectè ascendens versus Meridianum radios omnes ad locum mittit quasi in uno plano & ad unam plagam atque ideo majorem calorem efficit, quam in Zona Temperata

vel frigida, ubi Sol oblique ab Horizonte ad Meridianum movetur & radios versus loca mittit ex alia atque alia plaga & in alio atque alio plano: itaque radii non in locum ita angustum contrahuntur vel continue calefaciunt.

Exempli causa, Quæramus quotâ horâ diei in locis jacentibus in ipso Æquatore, die æquinoctiorum Sol eam sit habiturus altitudinem, quantam Amstelodami habet in meridie ejusdem diei?

PROPOSITIO X.

Quomodo lucis, caloris atque tempestatum causa, quas Propositione prima hujus capitis enumeravimus, in Zona Torrida locis se habeant, exponere.

1. Sol singulis anni diebus rectè ascendit supra Horizontem illorum locorum (præsertim Æquatoris) versus Meridianum & verticem illorum, atque ideo horâ nonâ circiter antemeridianâ radios quadraginta circiter gradibus à perpendicularibus declinantes incipit ejaculare ad illa loca, quæ radiorum rectitudo sive radiorum perpendiculum accrescit ad meridiem & decrescens rursus durat usque ad quartam horam post meridiem, ubi Sol versus Occidentalem Horizontem discedens radios magis obliquos incipit emittere ad illa loca. Præcipuus itaque æstus in illis locis esse debet à nona circiter hora ante meridiem usque ad tertiam vel quartam post meridiem, si hæc causa sola spectetur. Quoniam tamen Sol à singulorum locorum vertice modo recedit, modo propius accedit, ideo Hyems singulorum locorum erit, ubi Sol à punctis Eclipticæ maximè remotis ab illis locis, hoc est, à 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni graditur versus puncta mediam distantiam habentia à loco aliquo assumto: Ver, ubi à puncto me-

mediocris distantiæ graditur versus ipsum loci verticem, sive ad punctum Eclipticæ, quod loco vel parallelo loci verticale est: Æstas, ubi à puncto verticali graditur Sol ad punctum aliud mediæ distantiæ. Autumnus illo tempore, quo Sol à puncto hoc altero mediæ distantiæ graditur ad punctum maximæ distantiæ, hoc est ad 1 gr. Capricorni vel 1 gr. Cancri.

2. In locis ipsius Æquatoris Sol nullo anni die commoratur supra Horizontem pluribus vel paucioribus horis quam duodecim, & totidem infra. In aliis Zonæ Torridæ locis, unâ vel sesquialterâ ad summum hora (nempe in locis extremis Zonæ hujus circa Tropicū Cancri & Capricorni) cum dies est longissimus, Sol commoratur supra Horizontem ultra illas duodecim horas, & in die brevissimo tanto minori tempore, nempe undecim circiter horis, & intermediis diebus non multum à duodecim horis discrepat tempus moræ solis supra & infra Horizontem. Hæc itaque causa faciet, ut noctes non sine frigore sint, & æstus diei non diu duret circa vespertina tempora.

3. Nocturno tempore, profundè Sol deprimitur infra Horizontem ita ut aërem loci cujusvis nullis radiis ne reflexis quidem illustret. Hæc causa faciet, ut & densissimæ tenebræ noctis ibi sint, & frigus noctis augeatur, aër condensetur & se contrahat atque frigidus versus terram descendat suâ gravitate. Præterea exiguo admodum tempore (semisse horæ circiter) ante Solis Ortum & post ejus Occasum crepusculi lucem & calorem experiuntur illa loca.

4. Luna eodem modo fere ac Sol recte ascendit ab Horizonte versus Meridianum illorum locorum, aliquantum tamen obliquius, quoniam ab

Ecliptica atque adeo extra Zonam Torridam recedat quinque circiter gradibus. Commoratur quoque eodem modo ac Sol parum ultra XII horas supra Horizontem; deprimitur infra eum totidem fere horis, & quidem profunde, sicut de Sole diximus. Itaque radiis suis rectis sive perpendiculari vicinis, præsertim cum loco alicui verticalis sit, teporem noctis augebit, in recessu minuet, sed propter parvam moram supra Horizontem vix illius effectus erit sensilis in loco aliquo, nisi cum verticalis est illi.

5. Omnes stellæ oriuntur, omnes occidunt in locis Æquatori vicinis (quæ polo vicinæ sunt admodum stellæ in locis remotioribus ab Æquatore non quidem oriuntur, sed paucissimæ eæ sunt) atque ideo nocte teporem vel lucem exiguam & insensilem in aëre procreare possunt.

6. In multis Zonæ Torridæ locis, ut in insulis Indicis, atque India ipsa, in procurrente seu lingua Africæ, in Guinea Africæ, in Mexicana Hispania terra est sulphurea, quæ halitus calidiores emittit, unde aëri teporem aliquem & peculiarem proprietatem communicat. In quibusdam locis est arenosa, ut in parte Africæ Septentrionali in Torrida jacente, nempe in parte Lybiæ, Nigritarum regione, &c. ita in Arabiæ multis locis, in Peruviano regno, in locis inter Peruviam & Brasiliam. Vnde in his locis ingens æstus à Sole excitatur, quia grana arenæ diutissime retinent acceptum à Sole calorem & vicino aëri continue communicant. In aliis locis plures sunt fluvii, in arenosis illis pauci. Plures sunt in Abassia, in Guinea, in Congo, in India, in Brasilia. Vnde humidi vapores excitantur, qui admodum retundunt vires radiorum Solis, atque calorem magis tolerabilem reddunt.

7. Ple-

7. Pleraque loca Zonæ Torridæ vicinum habent mare, ut India, Insulæ Indicæ, lingua Africæ, Guinea, Brasilia, Peruvia, Mexicana Hispania; pauca loca Zonæ Torridæ sunt mediterranea, ut Africa interior, regiones inter Peruviam & Brasiliam. Vnde fit, ut in hisce locis major æstus & siccitas: in illorum vero plerisque aër humidior & minus fervens à Sole fieri possit, nisi aliæ causæ accederent.

8. Pleræque regiones Zonæ Torridæ, cum à mari fere undique cingantur singulæ, habent in mediis locis juga montium magis vel minus excelsorum, ut India, insulæ indicæ, lingua Africæ, Peruvia. Hæc juga montium admodum variant lucem, calorem, pluvias illorum locorum. Alicubi enim impediunt Orientales Solis radios, alibi Occidentales: præterea humidi vapores in aëre condensati ad illorum vertices moventur, ut explicavimus cap. xx. Proposit. Vnde pluviæ, nubes, &c. quibus calor atque lumen Solis admodum impeditur, & tempestatum ratio cælestis turbatur. Pauca loca sunt Zonæ Torridæ, quæ illis jugis carent, ut interior Africa, Mexicana Hispania, & si quæ alia sunt.

9. Ventorum varii & insignes sunt effectus in locis Zonæ Torridæ. Etenim ventus Generalis ab Oriente vel Orientis lateribus plagis spirans continue versus Occidentem refrigerat loca maritima, quæ Orientem spectant, ut Brasiliam, Orientale littus Africæ non ita illa, quæ Occidentem spectant, ut Guineæ & Congi, Angolæ, Peruviæ littora, &c. Alii venti hi sunt proprii, ut australis in Peruvia, qui venti vapores pellunt versus eam plagam in quam ipsi spirant. Alii stati venti: de quibus omnibus sufficienter egimus cap. xxi.

Hi itaque venti admodum turbant cæleſtem rationem tempeſtatum, quandoquidem illi æque ferè conſtantes ſunt atque ordinem obſervant quam ipſius cæli motus. Diducunt aëra, compellunt verſus montium juga vapores, atque aliis modis variant tempeſtates.

10. Nubes, pluviæque anniverſariæ ſunt in multis Zonæ Torridæ locis, atque ita cæleſtem rationem tollunt, cum æque conſtantes ſint ac ipſe Solaris motus. Errant enim illi, qui ſublunarem hunc noſtrum orbem omnia inconſtantia & ſine certo ordine, ſola cæleſtia conſtantem motum ſervare opinantur.

Cæterum cum cauſæ hactenus enarratæ tam variæ ſint, quæ calorem atque alias tempeſtatum proprietates efficere poſſunt, atque in uno loco quædam ex illis cauſis, in alio aliæ vigeant vel diverſis anni temporibus concurrant vel ſe mutuo impediant, inde cognoſcimus cauſam, cur adeo varia ſit in locis Zonæ Torridæ tempeſtatum ratio & conditio.

PROPOSITIO XI.

Quando Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems (terteſtres) ſe habeant & quibus anni menſibus fiant in locis diverſis Zonæ Torridæ, enarrare.

Monuimus in ſuperioribus, Propoſitione inprimis ſecunda, quod tempeſtates in locis Zonæ Torridæ multis fiant contra Solaris motus vel viciniæ rationem, nempe æſtatem fieri ibi, cum Sol maxime recedit, Hyemem cum omnium maxime vicinus imò verticalis eſt vertici. Ideo diſtinximus tempeſtates in cæleſtes & terreſtres. Diximus hactenus, & quidem Propoſitione Tertia & Quarta, quomodo dato loco quovis Zonæ Torri-

dæ

dæ inveniendi ſint menſes anni, quibus locus ille Æſtatem, Ver, Autumnum atque Hyemem habere debeat, ſi ſolus acceſſus & receſſus Solis ſpectetur, hoc eſt cæleſtium tempeſtatum tempora deſignare docuimus. Verumenimvero cum in locis plurimis hujus Zonæ non fiant dictæ tempeſtates illis menſibus, ſed aliis, idque in diverſis locis diverſo tempore, ideo tempora terreſtrium tempeſtatum non ex cælo vel certâ methodo, ſed ab ipſa experientia in locis illis factâ ſunt deſumenda, & quantum id fieri poteſt, cauſæ ſingulorum, cur ita repugnent cæleſti cauſæ, explicandæ ſunt, nempe ex illis decem cauſis, quas Propoſitione prima poſuimus. Id primo ſciendum eſt, hyemem in Zona Torrida non gelu vel frigore ſævire ſed pluviis potius & minori æſtu definiri, quam ſit tempore æſtatis. Deinde in plurimis Zonæ Torridæ locis non quatuor, ſed duas tantum numerari anni tempeſtates, nempe Æſtatem & Hyemem atque haſce non calore & frigore diſtingui, ſed ſiccitate & humiditate potiſſimum. Etenim hyeme ſæpe major calor quam in æſtate illorum, cum reſpirationis anguſtia, quia pluviæ & nubes deorſum premunt calidum aërem. Ver vero & Autumnum non ita manifeſtis indiciis vel differentiis reperiri.

Incipiemus autem enarrationem ab Africæ parte, quæ in Zona Torrida jacet, & verſus Orientem progredientes, cum Braſilia, in Occidente ſitam à nobis, dimenſi ita totam Torridam Zonam finiemus.

Occidentalis littoris Africæ regiones à Tropico Cancri uſque ad Promontorium Viride (hoc quatuordecim gradibus ab Æquatore verſus Boream diſtat) omnes ſunt fertiles tam frumenti

quam

quam variorum pomorum, armenta quoque ac greges magna copiâ ibi reperiuntur: incolæ insigni robore. Calor aëris paulo excedit mediocritatem, ita ut incolæ nudi incedant, exceptis nobilibus & divitibus qui panno se vestiunt. Fertilitatis hujus & temperati aëris contra Zonæ Torridæ consuetudinem causa est 1. Multi fluvii, quorum præcipui Senega & Gambea, antequam in mare se exonerent vicinum, regiones illas irrigant humidumque ac frigidiorem aërem reddunt. 2. Vicinum mare, quod humidos vapores, frigidiusculos ventos præbet. Quomodo autem anni tempestates hic se habeant, & quibus anni mensibus Æstas Hyemsque incidant & vigeant, non inveni annotatum apud Scriptores, quæ ipsorum est socordia & negligentia. In uno tamen Itinerario legi, quod in una insularum, quæ jacent non procul à Viridi Promontorio (nomine Salinæ vel Hesperides) in una, inquam, illarum dicta S. Vincentii (latitudo est 16 gr.) menses pluviales, hoc est hyems, sint Augustus, September, October, November, December, Januarius usque ad Februarium. Hocce tempus cum cælesti lege fere convenit. Etenim mensibus Majo, Junio, Julio, quia Sol admodum vicinus vel etiam verticalis illi loco fit, ideo æstatem cælestem facit, & hic terrestris convenit cum ea: namque tunc æstum majorem experiuntur & siccum aërem sine ullis pluviis. Mensibus Februario, Martio, Aprili Ver est ipsis, quia Sol à mediocri distantia ad minimam movetur, ideoque sine pluviis tunc sunt & mediocrem æstum experiuntur. Menses Augustus, September, October Autumno ascribendi propter pluvias, etsi serius debebat incipere, quia Sol in Augusto nondum à minima distantia ad mediam

rediit.

rediit. Menſes denique November, December, Januarius ſunt hyemis, quia Sol tunc maximam habet à vertice illorum diſtantiam, & tunc plures magiſque continuas pluvias cum aliquo frigore experiuntur. Addit tamen Scriptor ille, non ſingulis annis hæc ita obſervari, ſed pleriſque tantum. Quomodo autem in continenti Africæ vicinæ tempeſtates ſe habeant, non meminit, niſi quod de littore Sierra Leona ſubjungit contrarium ut jam dicemus.

2. Succedunt jam regiones littoris Africani, quod Auſtrum reſpicit, atque à promontorio viridi ad curvaturam Africæ, hoc eſt ab Occidente in Orientem ſe extendit. Hæ regiones dicuntur uno nomine Guinea, etſi alii vocabulum hoc uni tantum parti tribuant: jacent autem in Torrida Septentrionali, duobus, tribus, quatuor & pluribus gradibus ab Æquatore. In hiſce regionibus continuus quidem eſt ſine frigore intercurrente calor aëris, nihilominus quoſdam menſes æſtati, quoſdam hyemi attribuunt, (idem de priori Occidentali littore puto intelligendum eſſe.) Etenim in ittoris, quod Sierra Leona dicitur atque novem circiter gradibus ab Æquatore verſus boream removetur, regionibus, ut etiam in plurimis Guineæ tractibus menſes Martium, Aprilem, Majum, unium, Iulium aſcribunt hyemi, inprimis tres illos Aprilem, Majum, Iunium, propterea quod hiſce menſibus frequentes & ferè continuæ cadant pluviæ, calidæ vel tepidæ, tonitrua & fulgura crebra ngruant, atque tantæ procellæ cum ſubitaneo reſtere, ecnephia, typhone ſæviant quanta vix uiſquam concipere queat, qui non expertus eſt. rocellas haſce à Luſitanis vocari Travados & uomodo ſæviant, diximus cap. XXI. Hiſce quoque menſi-

mensibus agri inanes sine segete jacent. Sed postquam procellosi hi menses cessarunt tum demum terram siccam (utcunque enim magnas pluvias præteritorum mensium absorbet) fodiunt & carbones contusos admiscent (loco stercorationis) ita per decem dies sinunt terram aliquantum putrescere : tunc semina injiciunt. Est autem hic tantus aëris calor junctus humiditati propter vicinum mare , ut pisces capti fæteant si dimidio die asserventur incocti. Hisce itaque locis hyems erit mense Aprili , Majo , Junio , ubi procellæ & pluviæ sæviunt. Ver, Julio, Augusto, Septembri. Æstas Octobri,Novembri Decembri. Autumnus, Januarius, Februarius, Martius, ubi pluviæ incipiunt & procellæ.

Hæc autem tempora tempestatum in illis locis sunt contra cælestem legem sive Solis motum. Etenim mensibus , Majo , Junio , Julio debebat ibi æstas esse ingens , quia Sol verticalis vel vertici vicinus tunc est, quod etiam pluviæ calor vel tepor testatur : contra mensibus Octobri , Novembri, Decembri debebat esse hyems , quia tunc Sol circa principium &Tropicum Capricorni existens remotissimus est ab illorum locorum vertice. Hic itaque terrestrium tempestatum tempus à tempore cælestium discrepat admodum. Causa autem istarum pluviarum & procellarum atque tonitruum eo tempore cum Sol adeo vicinus est locis illis , non facilis est explicatu. Mihi videtur id fieri , quod Sol de die multos vapores ex mari & halitus sulphureos ex terra Guineæ (est enim Sulphurea & metallifera) eliciat, qui vapores noctis frigore condensati pluvias efficiant , præsertim cum in hisce locis non spiret continuus aliquis ventus, qui vapores discutere possit , sed plerunque

runque malacia hic ſit exceptis procellis. Et pluviarum iſti menſes, quos hyemi attribuunt non ſunt frigidi ſed calidi quoniam nullus ventus ſpirat & Sol eſt verticalis : imo calor eſt ſuffocativus , qui hominibus anguſtæ ſit reſpirationis cauſa.

Etſi vero ager frumento ſit vacuus pluviis hiſce menſibus ; nihilominus tamen arbores & frutices toto anno virent & fructus ferunt.

Dies hic nocti per totum annum ferè æqualis eſt, Sole Oriente ad ſextam matutinam & Occidente ad ſextam veſpertinam ; ſed rariſſime Sol Oriens vel Occidens conſpicuus ibi eſt, quoniam plerunque oritur tectus nubibus ad ſemiſſem horæ, & ſemiſſe horæ antequam occidat, rurſus involvit ſe nubibus.

Illud quoque conſiderationem hic meretur, cur menſibus Julio & Auguſto non eædem pluviæ & procellæ ibi ſæviant , cum tunc Sol æquè vicinus ſit illis locis ac in menſe Majo & Junio. Præterea cur in inſulis Heſperidum , quæ à Sierra Leona & Guinea non ita multum removentur , contrariis menſibus hyems accidat. Sed hic cæleſtis ratio cauſa eſt.

3. Quomodo tempora tempeſtatum ſe habeant in parte Africæ interiore vel mediterranea, quæ includitur Tropici Cancri arcu, regionibus littoris Occidentalis & Guineâ, (dicitur autem Nigritarum terra) de eo nihil adhuc repperi annotatum : niſi quod omnia ea loca fere ſterilia ſint exceptis iis, quæ Nigro fluvio adjacent. Hic enim ſingulis annis menſe Junio , Julio & Auguſto exundat atque ingentem fæcunditatem communicat iſtis agris , præterea multos lacus efficit. Reliqua loca Lybiæ confinia magno urgentur æſtu , cum arenoſa

nosa sint maxima ex parte. Pluvii menses hic non videntur obtinere eo modo quo diximus in Guinea vigere.

4. Sequuntur regiones littoris linguæ Africæ, quod à Septentrione versus Austrum porrigitur atque Occidentem respicit: eæ regiones sunt Manicongo, Angola, &c. à 2 gr. latitudinis borealis usque ad Tropicum Australem Capricorni ultra Æquatorem. Congi autem regnum incipit à 2 gr. Australis latitudinis. Hyems in his locis est similis verni temporis constitutioni in Romano agro Italiæ, calor temperatus, ita ut nullâ anni parte vestes mutent, neque vertices montium vicinorum urgentur frigore. Incipit autem hic hyems pluviosa ferè cum nostro vere, nempe xv Martii, duratque Aprili, Majo, Junio, Julio, Augusto usque ad xv Semptembris. Cum hoc incipit æstas, quæ reliquos menses usque ad xv Martii occupat. Æstate hac pluviæ nullæ, vel saltem rarissimæ, continua serenitas: sed mensibus pluviis sive hyeme vix dies aliquis conspiciendum præbet Solem: adeò continuæ nubes & pluviæ aërem possident: Travados quoque frequentes. Pluit autem non integris diebus, sed plerunque duabus horis ante & duabus post meridiem, guttæ grandes cadunt, quæ tamen statim à terra sitiente absorbentur. Etsi itaque duas tantùm in partes annum incolæ harum regionum dividant, nempe in Æstatem & Hyemem, possunt tamen in quatuor distribui (nostrum quoque vulgus communiter annum dividunt in Æstatem & Hyemem, quia Ver complectuntur Æstate, Autumnum Hyeme) nimirum Æstati tribuemus menses à xv Decembris, Ianuarium, Februarium usque ad xv Martii. Veri tribuemus tempus à xv Septembris ad xv Decembris.

bris. Autumno, à xv Junii ad xv Septembris. Hyemi à xv Martii ad xv Junii.

Hæc tempora terrestrium tempestatum cum cælesti ratione in hisce locis ferè conveniunt. Etenim à xv Martii, Aprili, Junio, Julio, Augusto ad xv Septembris Sol recedit à locis illis versus Tropicum Cancri, ubi remotissimus est ab illis xxi Junii, & reliquo tempore iterum accedit ita ut xxx Septembris illis fiat verticalis, & ad mediocrem distantiam versus Tropicum Capricorni eat atque ab illo redeat mensibus Octobri, Novembri, Decembri, Januario, Februario, ita ut in Martio iterum verticalis fiat. Itaque hosce menses æstatem experiuntur propter Solis viciniam, cujus effectus non impeditur hic à terrestri causa: & deinde reliquis mensibus à xv Martii ad xv Septembris hyemem, quia Sol tunc magis removetur. Sed tempora Veris, Autumni, Æstatis, Hyemis, quæ nos assignavimus, non ita bene conveniunt cum cælesti ratione, & dubito egomet, an ita æstas & Hyems in Ver atque Autumnum distinguantur in illis locis.

Facilior itaque causa hic redditur, Cur mensibus illis à xv Martii ad xv Septembris pluvias quotidianas & aliqualem hyemem sentiant, nimirum quia Sol recedit ab illorum vertice versus maximæ distantiæ locum. Sed hæc causa sola non sufficit, quia sola non potest talem effectum producere: itaque alia adjungenda est, Nimirum juga montium, quæ non procul ab hisce maritimis regionibus versus Ortum jacent, mensibus illis pluviis continue nubibus tecti conspiciuntur, cujus causa est ventus status, qui istis mensibus ibi spirat Zephyroboreas. Sol itaque vapores elevat è mari multos: illos ventus hicce status compellit

vel

vel cogit versus juga montium (ab altera vel opposita plaga resistit ventus Euroauster Generalis) ubi condensantur & deinde in pluvias abeunt: signum quod in montibus hisce continuæ ferè pluviæ & imbres (unde Nili inundatio existit aliorumque Africæ fluviorum) sæviunt præter illas nubes quas diximus conspici in illis.

Præterea sciendum pluviis istis mensibus fluvios Congi exundare in vicinos agros atque inde magnam fertilitatem illis conciliare, magnamque copiam aquæ in mare evomere: Fertilitate cum ipso Ægypto certat hoc regnum, atque omnia hic crescunt & adolescunt opimè & egregiè.

5. In provincia maritima Lovvango, quæ non procul à Congi distat, est enim in 4 gr. latitudinis Australis, observantur etiam pluvii menses hyemales & alii sereni æstatis: sed, quod mirandum est, menses non sunt eidem cum illis, quibus in vicino regno diximus pluvias vigere. Etenim in Lovvango vehementes & continuæ pluviæ vigent mensibus Januario, Februario, Martio, Aprili; cum tamen Januario & Februario in Congi regno æstas sit, aërque serenus. Hic itaque terrestris tempestas repugnat cælesti, quia Januario & Februario non est Sol remotissimus ab illis locis, adeoque non pluvias sed siccitatem potius experiri debebant. Causa est sine dubio alius montium situs, alius ventus status, &c.

6. Insulæ S.Thomæ (in ipso Æquatore) & Annobon ($1\frac{1}{2}$ gradu ab Æquatore) sunt fertilissimæ, sacchari, frumenti, pomorum, inprimis citriorum, aurantiorum ingens copia.

7. Quomodo in reliqui Africani littoris Occidentalis regionibus à Lovvango ad Tropicum Capri-

Capricorni tempestates se habeant, nondum annotatum inveni.

8. Relicto itaque illo littore, & promontorio Bonæ spei circumnavigato redimus ad Tropicum Capricorni, ubi littus Orientale linguæ Africæ spectatur, in quo jacent Zofala, Mosambique, Quiloa usque ad Æquatorem quæ ab Oriente Sole llustrantur. In hisce locis hyems est mensibus Septembri, Octobri, Novembri, Decembri, Januario, reliquis æstas & siccitas quod tempus contraium est illi, quo in Congo regno hyemem pluvialem sentiri diximus, & tamen hæ regiones ab eadem jacent Æquatoris parte. Sed juga monium, quæ procurrentem hanc linguam Africæ bisecant in terram Orientalem & Occidentalem, ine dubio causa sunt hujus diversitatis. Terra haum regionum mediocris tantum est fertilitatis, nultis locis arenosa & sterilis, insignique calore duritur, sed fluvii & adjacens mare, ventusque eneralis Orientalis temperant æstum.

9. Reliquæ regiones Africani Orientalis littois ab Æquatore versus boream jacentes ad fauces rabici sinus & hinc ad littus ipsius sinus usque ad ropicum Cancri, hæ inquam regiones, quales empestates & quibus anni temporibus experianir, nondum annotatum inveni, nisi quod arenoim & sterilem hunc tractum esse quidam scriant atque ingenti ideo æstu premi (nota est Araiæ Troglodyticæ sterilitas & æstus). Accedit, uod nullis ferè fluviis irrigatur : sed expecto acuratiores annotationes.

10. Sed qualis tempestas in mediterranea Africæ parte, quæ Abassinorum est? Hæc enim media ere ab Æquatore secatur, ita ut aliquas provincias

cias in Torrida Auſtrali, aliquas eaſque plurimas in Torrida Septentrionali habeat.

11. *Relicta jam Africa*, ingredimur Aſiæ regiones in Zona Torrida jacentes, ubi primò ſe offerunt Arabiæ regiones mari rubro adjacentes à Mecca ad Aden (12 gr. ab Æquatore verſus Boream) quæ Occidentem reſpiciunt, ab Oriente habent Arabiæ montana. Hæ maximo urgentur æſtu jam tum in Martio & Aprili menſe & ſequentibus magis, dum Sol ad illorum verticem accedit & circa illum menſe Majo, Junio, Julio & Auguſto commoratur. Æſtus tantus, ut incolæ ditiores inprimis frigidam continuè de die corpori ſuo inſtillare vel affundere curent, vel etiam in vaſibus aquâ plenis jaceant. Mercatores in Aden nocte conveniunt & Mercaturam exercent, quæ tamen hic ſatis calida eſt. Cauſam eſſe puto defectum vaporum aqueorum, quia à parte Orientali petroſa eſt regio, fluvii pauciſſimi & exigui, ventus autem Orientalis, qui generalis eſt, etſi ibi non ita ſentiatur, repellit vapores ex mari rubro aſſurgentes. Adde copioſam arenam, quæ calorem conceptum nocte retinet & aëri communicat. Convenit itaque hic Æſtatis Hyemiſque tempus cum cæleſti ratione.

12. Eadem eſt ratio totius Arabiæ & Orientalis ejus littoris.

13. In Cambaja Indiæ quæ in ipſo Tropico Cancri jacet, ut etiam in Malabarici littoris ſeu Orientalis Indiæ regionibus, quæ Occidentem ſpectant atque à Septentrione verſus Auſtrum ad 8 gr. latitud. Septentrionalis ſe extendunt, in hiſce, inquam, regionibus, hyems ſive pluvialis tempeſtas occupat menſes Junium, Julium, Auguſtum, Septembrem, ſed inprimis à medio Junii

a

ad medium Septembrem. Neque vero in omnibus hiſce locis æquali tempore pluit, ſed magis continue in Goana & Cocinenſi provincia, minus continue in Cambaja (ubi tantum tribus menſibus pluit). In reliquis octo menſibus rariſſime pluit in Cambaja, in Goa vero menſe Aprili & Majo pluviæ ſed minus vehementes incipiunt cum tonitru & procellis: ita ut Autumno hic poſſint aſcribi menſis Martii ſemiſſis, Aprilis & Majus ad xv Junii: deinde à xv Junii & Julius atque Auguſtus uſque ad xv Septembris Hyemi: deinde à xv Septembr. ad Decembrem Ver, reliqui à xv Decembri ad xv Martii æſtati. Etenim hiſce menſibus magna eſt ſiccitas, quia aqua pluviarum priorum à Sole tunc extracta eſt à terra. Incolæ tamen non numerant quatuor tempeſtates ſed tantum duas; æſtatem & Hyemen, vel potius ſiccam & pluvialem tempeſtatem. Nam hyems juxta noſtram notionem frigoris non convenit illis locis, ſed propriè tamen, quia hyems à pluviis dicitur.

Præter pluvias haſce, frequentes in littore ſunt procellæ, tonitrua illis pluvialibus menſibus ita ut mare tunc clauſum cenſeatur, fluvii quoque multi exundant illo tempore. Septembri menſe mare aperitur, & tunc naves à Malabarico littore ſolvere ſolent in varias mundi partes. Neque pluvia hiſce locis ſæva eſt (exceptis procellis) in agris, ſed quia multis diei horis ceſſàt, ideo incolis concedit tempus ſerendi & plantandi. Hiſce enim pluvialibus menſibus incolæ agris ſemina injiciunt, contra quam in Guinea fieri ſupra diximus. Aër quoque eo tempore moderati teporis, quia Sol nubibus tegitur, ita ut incolæ remotiores à littore exſpatientur animi cauſa in colles & agros (ubi exundatio non eſt). Magna & incredibilis

à pluvia illa fertilitas terræ conciliatur. Si quando pluviæ hæ in anno aliquo non cadant (quod rariſſime accidit, ut anno 1630) omnis ſementi & meſſis ſpes ſublata eſt: inde annonæ caritas, aër æſtuoſus, febres ardentes, peſtilentes, & myriadum hominum interitus. Anno 1630 & ſequenti, caro humana publicè divendita fuit in quorundam urbium Cambajæ macellis. Interdum vero adeo ſæviunt imbres ut domus (quæ leviter ædificatæ ſunt) corruant, fluvii exundatione nimia alias tollant.

Sementum faciunt Majo & Junii initio, meſſem Novembri & Decembri. Aliter in Guinea.

Æſtas hæc atque Hyems horum locorum eſt contra cæleſtem legem ſive Solis motum. Etenim menſe Julio & Auguſto Sol illis locis verticalis eſt vel admodum vicinus vertici, ideoque æſtum ingentem & ſiccitatem aëris debebant experiri. Magna eſt hæc illorum locorum felicitas: quippe ſi pluviæ hæ non caderent, nubeſque Solem obtegerent, ingens ille Solis æſtus arenoſum redderet ſolum atque ſterile ſicut Arabiam, Lybiamque ubi hæ pluviæ non adſunt Sole vertici vicino exiſtente. Contra, menſe Decembri, Januario, Februario Hyemem debebant agere vel pluvias minoremque calorem ſentire, quia tunc Sol maximè removetur ab illis: atqui tunc Æſtatem experiuntur. Noctu tamen aër ſatis frigidus eſt: præterea ventus continuus à XII diei ad XII ferè noctis ſpirat è mari, qui admodum gratus eſt.

14. In Orientali Indiæ littore quod Coromandelium vocant, tempeſtates etiam à cælo diſſentiunt. Etenim menſe Martio, Aprili, Majo & Junio ingentes ibi æſtus Sol excitat, pluviæ nullæ. Diſtribuunt autem incolæ, qui Saraceni ſunt magna

gna ex parte, annum in tres tempestates, nempe in Fervidam, Pluvialem & Frigidam. Ferrida sive æstas viget, ut dixi, mensibus Martio, Aprili, Majo Junio. Præcipuus & intolerabilis æstus à medio Majo ad medium Junium, ventus à Septentrione spirat, ad quem si faciem convertas, tantum aëris fervorem senties, ac si candenti camino appropinques. Sol enim in illa plaga tunc versatur in meridie. Ligna quoque & lapides constantem atque magnum concipiunt fervorem : aqua tamen puteorum frigidissima est, ut multi præ magno æstu illam bibentes moriantur.

Maximus diei calor inter horam nonam ante meridiem usque ad tertiam post meridiem : hisce intermediis horis ab itinere quiescendum est; reliquis horis nempe ante nonam matutinam & post tertiam pomeridianam aër temperatus saltem tolerabilis, serenus & gratissimus existit, iter jucundum, cælum lætum.

Pluvialis tempestas quatuor menses occupat, Julium, Augustum, Septembrem & Octobrem. Frigida Novembrem, Decembrem, Januarium atque Februarium : in Decembri & Januario frigus, præsertim noctis, sensile satis est.

Multa hic sunt, quæ causarum investigationem merentur. Etenim mensibus Martio, Aprili, Majo, Junio Sol accedit ad illa loca Coromandelii littoris atque verticalis illis fit, ideo nil mirum si æstum experiuntur maximum : sed cur non eundem æstum experiuntur Julio & Augusto, cum hisce mensibus æquè vicinus illis sit & propter priorem æstum jam major esse debeat. Præterea cur ita dissentiunt horum locorum littoris Coromandelii tempestates à Mabarici littoris tempestatibus, cum in eodem Climate jaceant & eisdem

diebus Solem verticalem, eiſdem remotum habeant? Et, quod magis mireris, intercedit inter haſce regiones alicubi tantum ſeptuaginta, alicubi viginti tantum milliarium intervallum: ita ut ex loco ſereni & fervidi aëris pervenire poſſis in regionem, ubi pluvialis hyems ſæviat, unius diei itinere. Maffeus ita loquitur de hiſce locis: In iis regionibus cum alia multa admiranda, tum illud inprimis omnium Phyſicorum ingenium ſuperat, quod in eadem cæli plaga, pari ſolis acceſſu receſſuque, iiſdem anni menſibus ab ortu trans Gatis juga, (quæ recto ad Cori promontorium excurſu totam Malabaris longitudinem interſecant) æſtas ac ſiccitas, ab occaſu cis Gatem hyems & aſſiduæ pluviæ ſunt: ut in tanta locorum propinquitate, quod ad rationem tempeſtatum attinet, iidem pene populi ſibi mutuo Antipodes videantur eſſe. Hæc Maffeus. Sed non in ſolis hiſce locis, verum in aliis quoque hanc diverſitatem inveniri jam antea docuimus, & in ſequentibus dicemus. Cauſa autem eſt ſitus jugi montium, quod Coromandeliam terram à Malabarica diſterminat, progrediens à Septentrione verſus Auſtrum. Huic cauſæ adjungendi ſunt ſtati & diverſi venti. Etenim in Coromandelio littore ventus generalis Orientalis magis ſentitur (exceptis menſibus Æſtatis Majo, Junio) qui vapores verſus juga montium pellit, unde in Malabaricam terram pluviæ. Juga hæc menſibus pluvialibus continuè nubibus tecta conſpiciuntur, in illis quoque vehementiores imbres, ubi in Malabarico pluviæ: ſed cum in Coromandelia regione pluviæ ſunt, tunc in jugis montium ſicut in ipſa Malabarica terra ſerenitas (exceptis menſibus, Julio, Auguſto). Hiſce enim in utraque terra pluviæ exiſtunt.

15. In

15. In regionibus Gangetici maris, quæ opponuntur Coromandelio littori & ibidem in Septentrionali Torrida jacent, ut Siam, Begu, Chersonesus Malaccensis, pluviales menses, quibus etiam fluvii exundant, sunt September, Octobér, November. Verum in Malaccensi agro pluit singulis anni hebdomadibus bis vel ter, exceptis mensibus Januario Februario & Martio, quibus continua siccitas. Hæc omnia contra cælestem rationem fiunt, & causa eorum in montibus, ventis statis, adjacenti mari atque aliis quærenda est: quia tamen nondum accuratas habemus de illis regionibus observationes, nolumus hic ea excutere. Fertilitatis autem harum regionum causa est præcipua, Exundatio fluviorum, æstum temperant vapores vicini maris & fluviorum, venti stati: unde jucundissimæ hic habitationes, uberrimus omnium fructuum proventus. In regno Patanæ & vicinis Æstas incipit cum Februario, & ad finem Octobris durat, quo tempore continuus calor, quia continuo Orientali vento temperatur. Aër salubris. Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ, quæ tamen non impediunt, quo minus singulis mensibus novo gaudeant fructu. Idem de Cambaja intelligendum est. Hæc autem Hyems cum cælesti ratione convenit.

16. Relictâ Asia, transnavigato Mari Pacifico ingredimur Americæ partem in Zona Torrida jacentem, quæ duplex est Australis & Septentrionalis. Australis iterum duplex Peruviana & Brasilia. Peruvianæ partes etsi vicinæ sint, contrariis tamen tempestatibus eodem tempore fruuntur. Etenim Peruviana regio dividitur in tres partes, Littoralem seu Maritimam, Montanam, & planam post montanam, quæ in eodem Climate jacent.

cent. In montanis locis hyemem pluvialem experiuntur à mense Octobri usque ad Martii finem, cum æstatem deberent sentire ex Solis vicinia. Æstatem autem habent ab Aprili ad Octobrem, quibus mensibus nullæ cadunt ibi pluviæ: in hyemalibus vero mensibus continuæ. Terrestres itaque tempestates à cælestibus hic discrepant. In littorali sive maritima Peruvia hyems fere nulla toto anno. Etenim nunquam in hisce locis pluit toto anno: sed à mense Aprili ad Octobrem censetur hyemis tempus (quod cum cælesti causa congruit, quia tunc Sol ab illis removetur ad Tropicum Cancri atque inde redit) propterea quod hisce mensibus non quidem pluat, sed singulis fere diebus aër sit nebulosus & Solem tegat, densæque nubes ita conspiciantur ac si mox pluvia affutura esset, quæ tamen non sequitur, sed ros tantum vel psecas (*Stoff-regen*) idque inprimis tribus mensibus Junio, Julio & Augusto, singulis diebus ante meridiem: non tamen nebula insalubris est, sed in rorem densata & decidens irrigat valles. In montanis hocce tempore non pluit, sed serena est tempestas. Peruvia hæc littoralis distinguitur in valles & arenosa loca. Valles sunt fertilissimæ, arenosa, quæ inter singulas valles intercedunt, sterilia. In adjacentibus quoque insulis nunquam pluit, sed ros tantum decidit.

In insula vero Gorgon, quæ tribus gradibus ab Æquatore versus Austrum removetur, pluit octo mensibus continuè fere cum tanto tonitru & procellis, ut cælum terræ misceri dicas. Majo, Junio, Julio, Augusto Æstas est & siccitas, contra cælestem rationem.

In quibusdam hujus partis Torridæ Zonæ locis frigus insigne est. Etenim in provincia Pastoa Popajanæ

pajanæ regionis in valle Atriſina tam æſtate quam hyeme frigida valde eſt tempeſtas ut ideo fruges non creſcant. In Cuſco urbis agro, qui medius fere eſt inter Tropicum Capricorni & Æquatorem, gelu non debile & nives quoque deprehenduntur.

Ex quibus colligitur, Peruviam nullo inſigni æſtu torreri, ſed potius temperato aëre per totum annum frui, exceptis arenoſis ejus locis & collibus. Valles verò fertiliſſimæ & jucundiſſimæ arborum atque frugum proventu conſpiciuntur. Aquam accipiunt hyeme ex rore quem dixi decidere ſingulis diebus. In æſtate vero à torrentibus qui à montanis locis devolvuntur, & ruunt, quoniam in montanis tunc hyems & continui imbres ſunt. Atque ex torrentibus hiſce incolæ per certos ductus aquam deducunt ad valles ſuas. Namque nulli fontes ibi reperiuntur. Quædam tamen valles ſolo rore ſunt contentæ & optimè producunt fructus.

Cauſa hujus diverſitatis inter Peruviæ planæ & montanæ tempeſtates, & cur in plana Peruvia nunquam pluat, difficilem habet explicationem. Etenim montana hæc vicina ſunt adeo planæ maritimæ Peruviæ, ut mane deſcendens aliquis ex illis pluviis & imbribus ſævientibus, veſperi in planam Peruviam pervenire poſſit, ubi nulla unquam pluvia. Sed aër ſerenus eſt. Cauſa duplex eſſe videtur. 1. Juga illa montium. 2. Ventus Auſtro-Zephyrus, qui proprius & perpetuus eſt Peruviæ. Hic enim ventus compellit vapores verſus montana, ubi condenſantur vel ſaltem diſcutiendo prohibet, ne in plana Peruvia poſſint nubes in guttas denſari atque decidere. In montana vero loca attrahuntur eo modo, quo explicavimus capite de Montibus.

Habet itaque hoc Peruvia cum Ægypto & aliis nonnullis locis commune, quod venti Auſtrini non ſunt pluvioſi & tepidi, ſed potius ſerenantes aërem, etſi in omnibus Auſtrum verſus ab Æquatore jacentibus locis idem locum habere videatur.

17. Americæ Auſtralis pars, quæ Braſilia dicitur atque Orientem reſpicit, à 2 gr. latitudinis Auſtralis ad 24 gr. extenditur, jucunda atque ſalubri adeo temperie aëris excellit, ut nulli regioni Telluris cedat. De hujus tempeſtatibus ita refert Piſo in ſuo de Medicina Braſilienſi libro: Habitata ejus (Braſiliæ) frons blandum & benignum ſubſolanum ab auris matutinis natum continenter recipit *(imò ventus ille generalis eſſe videtur, non ſtatus ſubſolanus)* qui homines cæteraque animantia demulcet, & ab intolerabili ſolis verticalis æſtu vindicat. Qui, ſi mare accedat, ſummo quidem mane, ſi recedit, adultiori aurora perſentiſcitur. Nec langueſcit circa veſperam, ſicut ſolet multis Indiarum locis, ſed intenditur adeo à comitante Sole, ut ultra medias noctis horas non rarò vigeat, condenſatioque aëris nocturna nequeat dilatationem & motum illum naturalem Aëris facile hebetare aut vincere.

Alterum verò latus (quod à Peruano regno celſiſſima montium juga & immenſa diſterminant ſpacia) Zephyrus licet inſaluber, mediterraneuſque ventus, propter infinitos quos perflat paludoſos lacus, ſerâ nocte infeſtet, tamen à montibus mari vicinis perpetuo coërcetur, adeoque ab aura matutina pellitur, ut ad littora uſque vix queat penetrare.

Quemadmodum jucundiſſimis ac conſtantiſſimis his anni tempeſtatibus haud magnæ mutationes, ita diurnis & nocturnis evidentiores contingunt,

gunt, quod dies & noctes non magis pares sint spatiis, quam differentes calore & frigore. Nam Sol altius ascendens, postquam terrarum & hominum poros aperuit, profundius & pari intervallo se occulit, unde condensatio aëris major extremam partem noctis magis rorifluum efficit. Hinc rigidum & penetrans frigus à tertia hora nocturna circa gallicinium ad exortum usque Solis corpora ferit, ita ut hanc terram recens ingressis molestum, summeque noxium esse soleat: quod qui non evitat, haud facile vitam beatam in hisce vel aliis Indiarum oris exordietur. Cujus rei non ignari Brasiliani focum perennem in tuguriis juxta lectos pensiles alunt; ejusque beneficio nocturnum frigus tolerare & venenata insecta arcere queunt.

Porro rectus ascensus Solis & descensus brevissima facit crepuscula noctesque adeo diebus pares, ut ne quidem unius horæ discrimen agnoscant.

Noctibus æstivis frigus intensius: hybernis, quod mireris, mitius sæpe persentiscitur, aëre scilicet tranquillo & nubibus undiquaque pressò pluvias moliente.

Pluvialis temporis initium fit mense Martio vel Aprili, Augusto finitur, quo Sol redux ex Cancro materiam pluviæ ex parte dissolvit in ventos. Unde procellæ & turbines subinde nascuntur, quas mox vernum tempus excipit, easque blandissimè componit. Nullam circa anni tempestates mutationem bis accedente & retrocedente Sole, ut multi existimarunt, Tropicorum incolæ agnoscunt (atqui nos in præcedentibus contrarium probavimus exemplis, imo ipsius Brasiliæ tempora repugnant) sed solummodo abeun-

te ab Æquatore ad Tropicum Cancri vel Capricorni.

Duo tantum dantur anni tempora, quorum unum calidum & ſiccum, æſtas dicitur: alterum calidum & humidum æſtati Europææ ſimile Brumæ vicem ſupplet,(atqui ipſe autor verni temporis modo jam meminit in præcedentibus verbis) idque in omnibus Indiis intra utrunque Tropicum veriſſimum deprehenditur. Licet enim hyberni & æſtivi temporis finis & initium, ob particularia incidentia loci, tum & Æquatoris majorem vel minorem vicinitatem non in idem incidant, plerunque tamen Annus ſex circiter menſibus ad humidum & totidem ad ſiccum vergentibus abſolvitur. Et quidem ea ratione, ut in multis Africæ ac Aſiæ, ejuſdem nobiſcum latitudinis oris, maxima exinde intenſio & remiſſio æſtus, hic nulla vel ſaltem exigua percipiatur, ſole licet Braſilienſium Zenith menſe Octobri & Februario tranſeunte, radiiſque ſecundum angulos acutiſſimos reflexis terram feriente.

Quæ diverſitas iſtarum regionum incolis ob crebras malacias, noxioſque tepores interitum, hiſce ob dominatricem auram,ſalutem promittit perpetuam.

Unde facile eſt colligere, Anni tempeſtates non tam immediate à Sole, ejuſque motu, quam ipſa ventorum ſpecie, aſtrorum aſpectus diverſitate, regioniſque qualitate & ſitu peculiari deſcerni debere.

Quin in locis hiſce mediterraneis paulo verſus Occidentem noctes ſunt frigidiores quam in maritimis, uſque adeo ut aliquando pruinâ capillos quibuſdam riguiſſe conſtet.

Iiſdem anni menſibus ab Ortu circa Oceanum æſtas

æſtas & ſiccitas, ab Occaſu trans juga montium & paludes Braſiliæ, hyems nebulæ & pluviæ. (Littori verò Braſiliæ nullæ objacent inſulæ).

Cælum ſæpe quidem nubibus ex Oriente verſus Occidentem latis obductum videas, ſed rariſſimis & tenuiſſimis, ex captis diebus pluviis. Sol oriens & occidens immotis oculis aſpici poteſt. Mira enim undique ſerenitas eſt, præſertim circa veſperam, quæ nullos unquam ſuccedenti Lunæ tradit vapores vel nebulas, ſed noctes reddit adeo claras, ut vetus & novilunium uno eodemque die conſpiciantur, litteræque ad quadrantem Lunæ commodè legi poſſint.

Æther pro diverſitate adſpectuum Planetarum, accedentibus cauſis inferioribus ſuas recipit intemperies. Crebris fulguribus abſque tonitru cælum ſub veſperam coruſcat, tempeſtate vel maxime ſerena, ſed ſicca.

Pluviarum guttæ admodum ſunt magnæ, gravique decidunt impetu, quas ſuffocativus aliquando tepor præcedere vel ſequi ſolet.

Ros hic Europæo tum pinguior, & nitro multo imprægnatus fæcundior, tum multo penetrantior & tenuior, præcipuè æſtate exiſtit: quod patet in omni metallo & ferro inprimis (ut materias minus ſolidas prætercam) quas abſque ullo nubium adminiculo facilè exedit.

Prata & aprici campi minus æſtate, ſed menſibus potiſſimum pluviis (licet ſolum tunc habitantibus triſtius videatur) lætiſſime vireſcunt, locaque meſſem negantia pabulis vigent. Hæc ex Piſone deſumta ſunt, quibus ad judicium rectius formandum adjungo ea, quæ ex aliis autoribus deſumſi: Solum omne Braſiliæ aſſurgit in colles mediocres & amænos; montes inſigni aliqua altitu-

dine nulli ſunt in littoralibus, in ſolitudinibus tamen hinc inde nonnulli è longinquo conſpiciuntur. Inter colles aridos, non ubique tamen, ſed aliquot milliarium intervallo valles interjacent, ſingulæ exiguis aliquibus fluviolis irriguæ, atque ob id non pluviis tantum menſibus, ſed & æſtivis ipſis fertiles. Colles ipſis æſtivis menſibus ob ardorem Solis ſunt infrugiferi & penitus areſcunt, ut non gramen tantum, ſed & arbores interdum emoriantur. Raro per totum diem & noctem pluit, rariſſimè per aliquot dies continuos ſine intermiſſione. Menſes pluviales aliquantum variant. Anno 1640 (ut obſervavit Marcgravius) menſes pluvii fuerunt Septem, Februarius, Martius, Aprilis, Majus, Junius, Julius, Auguſtus, maximè autem & pene continuo Majus & Julius. Anno 1641 menſes iidem ſeptem pluvii, ſed maximè & pene continuo, Aprilis, Majus & Julius. Anno 1642 menſes maximè pluvii ſex fuere, Martius, Aprilis, Majus, Junius, Julius & Auguſtus. Reliquorum annorum non multum diſſimilis fuit ratio. Hæ autem obſervationes tantum de uno loco, (non de omnibus Braſiliæ locis) accipienda ſunt, nempe Pernambucca Præfectura, quæ octo circiter gradibus ab Æquatore diſtant. Namque non omnibus locis eidem menſes æquè pluvii, neq; omnibus idem initium vel finis idem.

Ex hiſce patet, Hyemem atque Æſtatem Braſiliæ aliquomodo cæleſti legi reſpondere, cum in maxima Solis diſtantia pluvias experiantur, in minima & mediocri verſus Auſtrum fervorem, occurrunt tamen non pauca irregularia, quorum cauſa ex terræ ſitu ventorumque ratione petenda eſt.

18. Satis de America Auſtrali: in Septentrionali aliter ſe habet. Etenim in Nicaragua provincia

cia ampla, cujus medium decem gradibus removetur ab Æquatore verſus Septentrionem, pluit integris ſex menſibus, Majo, Junio, Julio, Auguſto, Septembri, Octobri: reliquis menſibus æſtus & ſiccitas, ut nocte iter facere debeant. Hæc autem contra cæleſtem legem, quippe, Majo, Junio, &c. Sol hiſce locis verticalis vel vertici vicinus exiſtit, itaque tunc æſtum debebant & ſiccitatem non pluvias experiri: in Novembri Decembri maximè diſtat: itaque tunc hyems pluviis debebat ſævire.

Montes ad S. Martham (undecim gradibus ab Æquatore verſus Septentrionem diſtat) nive plerunque teguntur.

Sic itaque totius Zonæ Torridæ præcipuorum locorum tempeſtates enarravimus, ex quibus inter ſe invicem collatis hæc colligimus. 1. In quibuſdam locis vix ſenſile frigus aliquâ anni parte ſentiri, adeóque Hyemem pluviis potius, quam frigore in illis locis definiri. 2. In quibuſdam locis frigus ſatis ſenſile vigere. 3. Nocturno tempore, præcipue ultima vigilia aërem gelidum ſentiri propter Solis infra Horizontem depreſſionem. 4. Non minimam cauſam tolerabilis æſtus & quod habitabiles ſint regiones illæ, eſſe hanc, quod dies nulli ibi longi ſunt, ſed omnes fere noctibus æquales. Etenim ſi dies ibi tam longi eſſent Sole ſupra Horizontem commorante ac in Temperatarum & Frigidarum Zonarum locis, tum demum procul dubio inhabitabiles vel difficulter habitabiles forent. 5. Ventos multum imminuere æſtum Solis. 6. Loca diverſis temporibus experiri Æſtatem atque Hyemem, etſi in eodem Climate jaceant, imò ſibi invicem valde vicina ſint. 7. Loca illa, quæ contra Solaris acceſſus vel

recessus rationem experiuntur siccitatem atque humiditatem, sive Æstatem & Hyemem, ita sita esse ut ab Oriente juga montium habeant, & ipsa Occidentem respiciant. Peruvia hic excipitur. 8. Nullam certam regulam tempestates in Zonæ Torridæ diversis locis observare. 9. Etsi plerique incolæ Torridæ Zonæ duas tantum in tempestates annum dividant, & plurimi Scriptores idem observent, nempe siccam & pluvialem, posse tamen non incommodè in quatuor dividi, ut non tantum Æstas & Hyems, sed etiam Ver & Autumnus constituatur. Sicut enim in nostris locis Ver accedit ad Æstatis naturam, Autumnus ad Hyemis, ita quoque sicca tempestas locorum Zonæ Torridæ dividi potest. 10. In quibusdam locis continuam esse messem, in quibusdam duabus tantum anni partibus, in aliis unâ tantum anni parte.

PROPOSITIO XII.

Quomodo tempestates, Ver, Æstas, Autumnus & Hyems in locis Zonarum Temperatarum fiant & se habeant, explicare.

1. In hisce locis Causa illa, quam primo loco posuimus inter causas tempestatum Propositione prima hujus capitis, (Solis nempe accessus & recessus versus loca.) ita potens est respectu reliquarum causarum, ut ipsa sola fere constituat & moderetur illas. Nimirum in Zonæ Temperatæ Septentrionalis regionibus Ver & Æstas est Sol ab Ariete per Cancrum gradiente ad Libram, quia tunc propior illis est: deinde Sole à Libra per Capricornum redeunte ad Arietem Autumnus atque Hyems. In Temperata Australi contrario modo se res habet. Neque causæ illæ reliquæ, primæ istius vires omnino tollere & contrariam inducere tempesta-

peſtatum rationem vel tempora tranſponere valent, ut in Torrida Zona.

2. Variant tamen ex diverſorum locorum tempeſtates, ita ut in uno loco ſit major calor, vel frigus vel pluvia quam in alio loco, etſi in eodem Climate loca jaceant. (Sed non efficiunt ut Hyems in Æſtatem & Æſtas in Hyemis tempus tranſeat) nempe terra petroſa, paludoſa, maritima alium aliquantò gradum caloris vel frigoris experitur, quam valles, argillacea terra, mediterranea, &c.

3. Loca Tropicis vicina pleraque in Æſtate ingentem æſtum ſentiunt, quædam pluvialem tempeſtatem, ita ut ad locorum Torridæ Zonæ naturam fere accedant. Sic in regni Guzaratenſis parte extra Tropicum jacente eidem fere pluvii menſes & ſicci obſervantur, qui in parte ultra Tropicum jacente, atque æſtas mutatur in pluviam tempeſtatem. Nihilominus major tunc calor eſt (ut Solis vicinia poſtulat) quam in ſicca parte anni, ubi mediocre frigus ſentiunt: & vero in Temperatarum Zonarum locis Æſtatem & Hyemem non ex ſiccitate vel pluviis ſed calore & frigore judicamus.

In littoribus verò Perſiæ & Ormus tantus æſtus ſine pluviis in æſtate propter Solis viciniam, ut nocte in vannis aquâ plenis ſomnum capiant tam viri quam uxores. Non minor calor in Arabia.

Per totam fere Barbariam (regiones Africæ ad mare mediterraneum ita appellantur) medio Octobri tranſacto occipiunt imbres atque frigus incrudeſcere, ut refert Leo Africanus: Decembri autem atque Januario (quod ubique fere accidit) frigus intentius aliquantulum percipitur: verum hoc mane duntaxat, idque adeo remiſſe, ut nemo ignem magnopere curet. Februarius Hyemi bonam

nam frigoris partem adimit, sed inconstans adeo, ut quinquies interdum aut sexies uno die incidat auræ mutatio. Martio mense, summo impetu flant Boreas atque Zephyri, efficiuntque ut totæ arbores floribus vestiantur. Aprilis omnibus propemodum fructibus dat formam, ita ut Maji initium ac Aprilis exitus natura soleat dare cerasa. Medio Majo ficus ex arbore colligunt, medioque Junio uvas quibusdam locis maturas invenire licet. Autumni ficus, Augusto maturi decerpuntur, nulla tamen major ficuum atque malorum persicorum copia, quàm in Septembri.

Nulla illis tanta anni intemperies, quin tres illos Veris menses semper temperatos habeant: Veris autem initium (*non cæleste sed terrestre hoc est*) ad decimumquintum Februarii diem constituunt, finem verò decimo octavo Maji annumerant, quo toto tempore aura illis perpetuo gratissima. Quod si à vigesimoquinto Aprilis usque ad quintum Maji nulla iis obtingat pluvia, sinistri quippiam ominis exinde colligere volunt. Æstatem computant ad decimumsextum usque Augusti, quo tempore cælo utuntur calidissimo atque serenissimo. Autumnum à decimaseptima Augusti usque in decimumsextum Novembris diem collocant, habentque duobus illis mensibus, Augusto videlicet atque Septembri non tam ingentem. Id tamen tempus, quod inter xv Augusti ac xv Septembris includitur, ab antiquis totius anni furnum appellari consuevit, eò quod ficus mala cotonea atque id generis fructus ad maturitatem perducere solet. A decimoquinto Novembris die principium hyemis numerant, quam in decimumquartum Februarii diem protrahi volunt. Ad hujus initium eam arare terram incipiunt, quæ in planicie

planicie est: in montibus verò Octobri mense agriculturam exercent. Certissimùm sibi Africani persuasum habent, annum quadraginta dies habere calidissimos, quos à duodecimo Junii initium sumere volunt, contraque totidem frigidissimos, quos à duodecimo Decembris die inchoare dicunt. Æquinoctia ad decimumsextum Martii & XVI Septembris, Solstitia verò ad XVI Junii & XVI Decembris diem constituunt. Autumni finis, tota Hyems, bonaque Veris pars impetuosis plena ventis, quin & grandinibus, fulguribus, fulminibusque horridis discruciantur: neque deest multis Barbariæ locis nix copiosa. Maximè infestantur segetes à nive, idque præsertim, si nix interdiu cadere incipiat, cum seges floribus ornatur.

In Atlante monte (distat septem gradibus à Tropico Cancri) dividunt annum tantùm in duas partes. Nam ab Octobri usque ad Aprilem continua illis Hyems est, & ab Aprili rursus in Octobrem Æstatem id tempus nominant (sicut nostrum vulgus) nullus verò datur dies, quo non montium summitates multa nive niteant.

In Numidia velocissime fluunt anni partes. Majo enim mense frumentum colligunt, Octobri dactylos: à medio autem Septembri frigus ingens in Januarium usque durat.

Octobri à pluviis abstinente, omnis agricolæ serendi spes adimitur: idem evenit, si Aprilis pluvialem secum non adferat aquam. Multos nivosos montes commemorat Leo in Africa esse non procul à Tropico Cancri.

Borealis pars Chinæ etsi non sit remotior ab Æquatore, quam Italia (namque à 30 gr. latitudinis ad 42 gr. se extendit) tamen frigus haud paulo acrius videtur, inquit Trigautius. Nam & flumina

flumina permagna, lacusque gelu concrescunt, cujus causa nondum satis explorata, nisi eam in Tartariæ nivales montes non remotos referamus: ad quæ frigora propulsanda, non infimis vulpium & Scythicarum mustelarum pellibus abundant.

Nova Albion etsi in 42 gr. latitudinis Borealis jaceat, adeoque non remotior sit ab Æquatore, quam Italia, tamen mense Junio adeo frigido urgebatur aëre, cum Draco Anglus istuc appelleret, ut hic versus Austrum remeare coactus sit, montes adhuc tum nive tecti erant. Causa est frigida terræ constitutio, petrosa nempe.

In Ægypto, quæ Tropico Cancri terminatur, (ut Prosper Alpinus narrat l.1. de Medic Ægypt.) Ver atque anni tempus temperatum observatur Januario atque Februario. Æstas incipit cum Martio & Aprili duratque Junio, Julio usque ad Augusti finem: Autumnus Septembrem & Octobrem tenet. Hyems Novembri & Decembri absolvitur. Sub Aprilis initium segetes succidunt, succisas confestim triturant, post vicesimum Maji nulla arista amplius in agris, nullus fructus in arboribus. Idibus Junii incipit inundatio Nili.

In freto Magellanico & adjacentibus regionibus, etsi non magis ab Æquatore distent quam nostra loca (sub 5 gr. 52 gr. latitud. australis) tamen æstatem non admodum calidam experiuntur, ita ut Belgæ mense Januario (qui ibi esse debebat ferventissimæ æstatis) glaciei frustum in sinu quodam freti invenerint, in montibus adjacentis littoris totâ æstate nives conspiciuntur. Et in omnibus fere Zonæ Temperatæ Australis regionibus observatum est, quod longe intensius hyeme frigus & pluviarum impetum, æstate autem minorem calorem sentiant, quam Zonæ nostræ Temperatæ Septen-

Septentrionalis provinciæ. An hujus rei causa sit, quod Sol in Septentrionalis Zodiaci semicirculo diutius hæreat & tardius progrediatur, quam in Australi, dubito.

In vicinia urbis Peruviæ, quam vocant la valla Imperial in Provincia Potosi frigus magnum adeo deprehenditur, ut ad quatuor milliarium circuitum nihil ibi crescat.

In regno Chili, quod à 30 gr. latitudinis Australis ad 50 gr. se extendit, Ver sumit exordium à mense Augusto (citius, quam cælestis ratio patitur) & desinit in medium Novembrem: & à medietate Novembris æstas incipit usque ad medium Februarii, à quo Autumnus ducitur usque ad medium Majum, quem incipit hyems, quæ admodum nimbosa est & spoliat arbores foliis, & cum vehementi gelu spargit altam nivem, quæ tamen à Sole dissolvitur, nisi quod raro, Sole non comparente, ad aliquot dies durat. Rarò autem nives accidunt vallibus. Nam licet copiosissimæ sint, & in tantum aggerentur, ut ad cacumina montium ascendant, & cum iis exæquentur, & in aperturis montium veluti in puteis coacerventur, & pene toto anno durent, ibidem dissolutæ inflant fluvios & torrentes, qui per valles cum magno impetu decurrunt usque in mare, & terras mirum in modum fæcundant. Verum licet hic non ningat, nisi rarò in planicie, frigus facit tamen tam excessivum, ut in multis Europæ partibus vix tantum sentiatur, quod accidit partim ab altitudine poli, partim à vicinitate montium, è quibus descendunt venti subtiles & penetrantes, qui nonnunquam sunt insupportabiles. Vnde fit ut loca maritima sint magis temperata.

Alias tempestatum differentias regionum in eodem

dem Climate vel vicinis Climatibus iſtarum ſtudioſus harum rerum ipſe colliget è Scriptoribus, ex.gr. quod in Anglia aër minus frigidus eſt quam in Belgio & Germania, ita ut armenta hyeme non includantur ſtabulis. Inter Siberiam & Tartariam loco non procul à Zona Frigida ſito in fine Temperatæ noſtræ Zonæ ager lætus & amæna paſcua eſſe dicuntur, frigus nullum fere, cùm hyemem vix ſentiant, ubi ædificata eſt juſſu Moſci urbs dicta Toorn, quæ hodie ita accrevit, ut Tartarorum inſultus repellere valeat.

In Japonia (quæ à 31 gr. ad 39 latitud. Septentrionalis extenditur) Hyems frigida, nivoſa, pluvioſa, cum tamen aliæ regiones Europæ & Aſiæ in eodem Climate jacentes minorem longè hyemis inclementiam ſentiant. Cauſa eſt, quoniam Japonia ex multis inſulis parvo Euripo disjunctis conſtat & in medio Oceano jacet.

In Armenia & vicinis locis ingens Æſtate calor, quoniam inter montes hinc inde agris immiſtos jacet: unde ditiores alicubi æſtate ſe conferunt in montium faſtigia, atque aliquot menſes ibi manent, minus opulenti die quidem in eiſdem montibus ſe defendunt ab æſtu, circa veſperam tamen deſcendunt.

PROPOSITIO XIII.

Quomodo in locis Zonarum Frigidarum, quatuor anni tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems cum ipſa luce ſe habeant, explicare.

Cauſæ tempeſtatum illarum & luminis propoſitæ in initio hujus Capitis ita ſe habent in Zona Frigida.

1. Solis centrum aliquot diebus vel menſibus, (prout locus polo propior vel ab eo remotior) non

non oritur supra Horizontem, & totidem diebus non occidit.

2. Illis diebus, quando supra Horizontem est, radiis tantum obliquis loca illa illustrat, quia non admodum elevatur supra Horizontem, sed circa circum illum rotatur, quoniam loca illa à via Solari sunt nimis remota.

3. Sol non alte deprimitur infra Horizontem. Imò in locis circulo polari sive Arctico vicinis, etsi Solis centrum non oriatur, tamen pars limbi Solaris aliquot diebus oritur & conspicitur supra Horizontem antequam ipsum centrum oriatur: quoniam dimidius Sol occupat quindecim minut. in cælo. Ex.gr. sumamus loca, quorum ab Æquatore distantia sit 67 grad. prope Arcticum circulum. Elevetur polus juxta hanc latitudinem, & in meridionali crena Horizontis videbis, quod non oriantur gradus Eclipticæ à 19 gr. Sagittarii ad 11 gr. Capricorni, hoc est Solis centrum in arcu illo existens non orietur viginti tribus diebus, nimirum à die x Decembris ad initium Januarii: & tamen pars limbi Solaris toto eo tempore erit supra Horizontem, nempe die xxi Decembris limbus stringet Horizontem: sed die x Decembris, ut etiam die I Januarii Sol dimidius erit supra Horizontem, dimidius infra eum, quia centrum tunc est in Horizonte. Totus autem Sol supra Horizontem elevabitur ubi Solis centrum tenebit xiv gradum Capricorni, hoc est die quarto Januarii circiter: item totus postremò apparebit, ubi centrum ejus occupabit 16 gr. Sagittarii, hoc est die septimo circiter Decembris.

Sed in locis, ubi elevatio poli est 70 gr. 75 gr. &c. ibi hæc differentia inter Orientem limbum &

oriens centrum perexigua eſt, ita ut limbus vix uno vel ſeſquialtero die anticipet Solis centri ortum, nimirum declinatio Solis in illis punctis Eclipticæ, cum quibus Sol oritur in illo Horizonte, celerrimè accreſcit.

Ex eadem depreſſionis parvitate ſequitur etiam, quod crepuſculi luce ante ortum & poſt occaſum Solis multis horis fruantur, & licet integris diebus Sol non oriatur, tamen vel omnibus diei horis vel multis lucem in aëre habeant.

Accedit alia cauſa, quæ facit ut Sol prius videatur, quam ſupra Horizontem elevetur, nimirum refractio radiorum ejus in athmoſphæra, de qua diximus capite XIX.

Inde enim fit, ut non tantum ipſe Sol prius conſpiciatur, quam ſupra Horizontem ſit elevatus & prius quam radius directè ab eo ad oculum poſſit pervenire, ſed etiam ut crepuſculi lumen citius illuſtret aërem, quam ſi abſque refractione hac eſſet. Exemplum apparentiæ Solis ex refractione ortæ afferemus in ſequentibus.

4. Luna plena & plenæ vicina multis diebus ſupra Horizontem manet, quando Sol infra eum depreſſus tenetur, nempe eò pluribus diebus, quo locus polo propior. Non tamen ita altè elevatur ſupra Horizontem, ut aliquam calefaciendi facultatem obtineat. Luna autem plena iis menſibus, quibus Sol infra Horizontem commemoratur, eſt ſupra Horizontem multis diebus: iis vero menſibus, quibus Sol ſupra Horizontem manet integra revolutione, Luna plena nunquam ſupra Horizontem eſt.

5. Stellas fixas ſemper eaſdem fere habent ſupra Horizontem, planetas non item. Saturnus enim quindecim annos commoratur ſupra Horizontem

zontem locorum polo vicinorum, quindecim annis infra eum: Jupiter ſex annis infra, ſex ſupra eundem Horizontem: Mars uno anno: Venus & Mercurius ſemiſſe anni circiter. Ex hac cauſa magnam diverſitatem motuum aëris & tempeſtatum in diverſis annis fieri veriſimile eſt.

6. Terra in Zonæ frigidæ pleriſque locis eſt ſaxea, petroſa & lapidis inſtar dura, in paucis locis bituminoſa, argillacea, & ſulphurea atque pinguis. In hiſce locis mediocris fæcunditas, in illis ſterilitas.

7. Regiones illæ mari cinguntur, de mediterraneis nondum liquido conſtat.

8. Quædam ex regionibus Zonæ Frigidæ habent mediocris altitudinis montes, pleræque vero montibus carent, & planâ exporriguntur ſuperficie in vaſta ſpatia.

9. Venti à polari plaga frigidi frequentiſſimè ibi ſpirant, raro Euri, rariùs Zephyri, In Arctica frigida furiunt Septentrionales: in Antarctica Auſtrales.

10. Nebula & pluvia frequentiſſimè vexant regiones haſce.

Ex hiſce jam non eſt difficile colligere qualis tempeſtatum conditio in hiſce regionibus ſit. Etenim tempore hyemis, cum Sol integris diebus non oriatur, fieri aliter nequit, quin denſæ nebulæ plerunque, frigus verò & gelu continuum inhabitabiles reddat terras. Luce quidem non deſtituentur omnino continuo eo tempore: quippe & Luna ſupra Horizontem exiſtens multo tempore præbebit lumen & crepuſculum à Sole Horizonti vicino quotidie concedetur. Sed utranque cauſam nives, nubes, pluviæque impedire valent. Craſſæ nebulæ circa terram hærent cum Solis calore non diſcu-

discutiantur, adeoque remotarum rerum aspectum prohibent. Fertilitas nulla, omnia ferè inculta & aspera. Quod enim quidam opinantur, quo propior regio aliqua sit polo, eò minorem frigoris intensionem sentiri, atque magis fertiles agros & campos repertum iri, id mihi verisimile non fit, cum neque in Nova Zembla (quæ gradibus 16 distat à polo, neque in Spitzberga, quæ gradibus duntaxat octo, talis terræ constitutio reperta sit, sed asperitas atque durities, & mediâ ferè æstate nives vel certe imbres ventique frigidissimi. Neque juvat illorum opinionem unicum exemplum à nautis observatum in regione quadam novem gradibus distante à polo, quam Groenlandiæ partem esse arbitrantur plerique. In hac enim herbam virentem repertam esse & aërem multo tepidiorem quam in Nova Zembla, certum est, animalia vero non alia, præter Rhenocervos, quæ species Septentrionalibus regionibus propria existit. Hi cervi unius mensis spatio ita pingues redduntur pastu herbæ illius, ut sapidissimam præbeant carnem.

Verumenimvero cum nondum hactenus plures hujus conditionis regiones repertæ sint in Zona frigida, non licet ex illo singulari exemplo generalem conjecturam facere, præsertim cum causa peculiaris illius constitutionis manifesta sit. Terra enim ea paludosa & uliginosa est, & herba illa, qua pasti cervi impinguantur non est graminis terrestris species, sed ulva & alga. Aliæ verò herbæ nullæ ibi repertæ neque arbores. Ex quibus colligere licet, terram illam pinguem aliquam atque sulphuream substantiam continere, quæ aquâ marinâ mixtâ vel etiam fluviorum aquâ talem oleosam & impinguantem algam proferat. Simi-

lem

lem verò terram reperiri in aliis Frigidæ Zonæ locis, nondum est observatum, sed contrarium potius.

Hyeme itaque in hisce locis parum lucis, sed frigoris, nivis, imbrium & ventorum polarium magna & incredibilis sævitia, atque ea incipiet in Boreali Frigida Sole primum Capricorni ingresso, etsi Autumnus quoque Sole à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Capricorni eunte ab hyemis sævitia parum absit. Vere minor quidem est inclementia aëris, non tamen sine nivibus, imbribus, & polaribus frigidis ventis: incrementum tamen caloris de die vel potius frigoris decrementum sentitur eo tempore, nempe Sole à 1 gr. Arietis ad 1 gr. Cancri eunte. Atque in hoc tempore verno vel ejus posterioribus diebus Sol integris circumvolutionibus commorabitur supra Horizontem, atque ideo tunc calor mediocris sentietur, qui tamen non ejus est vigoris, ut nives omnium locorum liquefaciat & resolvat in aquam, multò minus glaciem unde nautæ perhibent, nives hic atque glaciem reperiri æternæ ætatis: æstas deinde erit Sole à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Libræ tendente, in cujus priori parte Sol adhuc integris diebus supra Horizontem manet & calorem aliquâ accessione auget, ita ut Junius Julius & Augustus menses sint clementis & tolerabilis aëris, in quibusdam locis inter montes Solis calor intensus. Sed hanc Solis benignitatem sæpissime impediunt imbres & nebulæ, ventique Septentrionales durissimi, quibus interdum nix adjungitur, ita ut nullæ hic fruges neque frumentum ad maturitatem possint pervenire, exceptis quibusdam locis Arctico circulo vicinis.

Vt de hisce lectores rectius judicare queant,

commodum fuerit ea hic recensere, quæ Belgæ in Zona frigida aliquando commorantes observarunt, cum ad fretum VVaigatz & Novam Zemblam navigassent. Adolescentes quoque hic reperient, quibus globi usum magis sibi familiarem reddant.

Die XXIII Junii, Anno 1594 (Calendarii novi) sex milliaribus circiter à Nova Zembla cum Sol non occideret illi loco, dimensi sunt minimam ejus altitudinem, nempe cum in Meridiano mediæ noctis esset, atque ex ea invenerunt latitudinem loci, ubi erant, 73 gr. 25 min.

Die XIII Junii in latitudine 77 gr. 20 min. occurrerunt copiosæ glaciei, quæ totum mare videbatur opplere, quantum ex specula mali cognosci poterat.

Die XXI Augusti fretum VVaigatz nondum transire navis poterat propter glaciei copiam, quæ ex Oceano Tartarico in illud ferebatur, atque hoc impedimentum totâ æstate senserunt, ita ut rebus infectis coacti sint in Hollandiam redire.

Ex alia navigatione. Die V Junii Solis altitudo meridiana minima, quia non occidebat illi loco, ubi erant, deprehensa fuit 1 gr. Ex quo collegerunt latitudinem illius loci esse 74 gr. mare glacie tectum conspiciebatur.

Die XIX Junii deprehenderunt ex Solis altitudine, latitudinem loci, ubi tunc erant, 80 gr. 11 m. circa Groenlandiam vel Spitzbergam, Angli littora lustraverunt usque ad 82 gr. latitudinis, sed mare media æstate glacie ita constrictum invenerunt, ut terræ pars vel illi adhærere videretur. Densa præterea nebula & crassus vapor supra aquam ferebatur, ut vix prospectum concederet.

Die XI Augusti anno 1596 in latitudine 76 gr. circa

irca Novam Zemblam invenerunt glaciem ad
undum uſque maris continuam : die xxvii navis
glacie ita cincta fuit, ut in Nova Zembla com-
iorari coacti ſint per hyemem Sole carentem.

Die xxvii Septembris frigus adeo ſævum, ut
ix tolerarent : nives continuæ: terra gelu conſtri-
ta nullam foſſionem neque adhibito igne regela-
onem concedebat.

Die primo Novembris Sol parum admodum ſu-
ra Horizontem elevabatur in auſtrali plaga : Lu-
a vero pleno orbe elevabatur in plaga Septen-
ionali & integra ferè circumvolutione commo-
batur ſupra Horizontem.

Die ſecundo Novembris Solem Orientem con-
iciebant in plaga, quæ tertia numeratur ab Au-
ro (Zuyd Zuyd Oſt) ſed non totus Solis orbis
iebatur, verum in Horizonte ferebatur, quaſi
cundum telluris longitudinem procederet.

Die tertio Novembris Solem oriri conſpicie-
nt in plaga ſecunda ab Auſtro *(Zuyd ten Ooſten)*
on quidem ipſum Solem, ſed limbum ſpectare
terant etſi è mali ſpecula illum contemplaren-
r, reliquum corpus infra Horizontem delite-
bat.

Die quarto Novembris, etſi aër quietus eſſet,
hil tamen amplius de Sole conſpiciebant, quia
fra Horizontem manebat. Luna contra integris
ebus erat ſupra Horizontem. Erat enim plena.
igus hiſce & ſequentibus diebus vehementiſſi-
um, vix igni cedens: nives & venti continui.

Die ix, x, xi Decembris aër ſerenus, ſed adeo
gidus, ut cum eo noſtræ hyemis frigus vix com-
rari mereatur. Stellarum circumrotatio jucun-
m præbebat ſpectaculum.

Toto hoc tempore Sol quidem non orieba-

 tur,

tur, luce tamen circa meridiem inprimis ex crepusculo fruebantur. In his enim locis hyeme crepusculum facit meridiem.

Die XIII Januarii aër fuit serenus. Atque ex hoc tempore senserunt insigne crepusculi lucis accrementum, frigoris remissionem aliquam & levem in meridie calorem.

Die XXIV Januarii aër serenus. Hoc die primum viderunt in Australi Horizonte Solis limbum, & sequentibus diebus totum Solem elevatum supra Horizontem.

Die Secundo Maji ventus impetuosus glaciem ex aliquibus Oceani partibus removebat. Calor quibusdam diebus parvus, plerisque venti frigidi, nives & imbres, &c.

In hisce observationibus illud inprimis consideratione dignum videtur: Cur Sol desierit apparere die secundo Novembris, cum tamen propter refractionem (quæ deinde effecit, ut novendecim diebus Sol citius apparuerit, quam depressio ejus infra Horizontem admittebat) tardius multò debuisset non apparere? Diversitas athmosphæræ seu aëris aliquid in hoc negotio efficere posse videtur, quoniam Sol accedens ad Horizontem post trium mensium absentiam, invenit hic aërem crassiorem & densiorem, quam is aër erat, cum priori anno post longam moram infra Horizontem occultaretur: Verum ut tot dierum differentiam hæc aëris diversitas procreare possit dubito. Atque aliter observatum est ab illis, qui anno 1634 in Spitzberga hyemem egerunt. Hisce enim Sol desiit apparere die XX Octobris, & rursus post longam absentiam apparere incepit die XXIV Februarii anno 1635, qui dies æqualiter fere absunt à die Brumæ XXI Decembris; nimirum à XX Octobris

bris ad XXI Decembris sunt dies LXI, & à XXI Decembris ad XXIV Februarii sunt dies LXV. Et verò in posteriori annotatione facile aliquot diebus errarunt. Namque lecto decumbentes non animadverterunt Solem die XX, XXI, XXII Februarii Orientem: potest etiam esse ut in meridie forte dormierint, vel ut pluviæ & nubes aspectum Solis impedierint.

CAPUT XXVII.

De Umbris, quas corpora in Tellure erecta & à Sole illuminata spargunt, atque de Divisione Telluris inde orta.

CUm in diversis Telluris locis umbræ, quas corpora à Sole illuminata spargunt, admodum diversas in plagas ferantur & in sensum incurrentes varietates experiantur, inde factum est, ut homines hanc diversitatem, cujus causam ignorabant, admirati sint, atque respectu umbrarum Telluris incolas in tres quasi species distribuerint (quæ tamen divisio ipsis Telluris locis sive superficiei applicanda est) ut quosdam appellaverint Amphiscios, alios Heteroscios, reliquos Periscios. Quorum explicatio cum exiguam contineat doctrinam, nos quædam alia de Umbris adjiciemus, quæ etsi ad Geographiam non pertineant, tamen propter affinitatem materiæ adolescentibus hoc capite proponi possunt.

Umbræ accipiunt denominationes suas à plagis mundi, in quas sparguntur, ut umbra Orientalis, quæ in Orientem tendit Sole in Occidente constituto: contrà, umbra Occidentalis, quæ in Occidentalem plagam abit. Sed præcipue hic con-

ſideratur Umbra Meridiana, quæ in plano Meridiani ſita eſt, ſive quæ projicitur à corporibus perpendiculariter erectis vel in Meridiani plano ſitis, Sole Meridianum obtinente: eſtque duplex, Septentrionalis & Auſtralis.

Heteroſcii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ omnibus anni diebus alterutrum in polum conſtanter feruntur.

Periſcii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ uno eodemque die in omnes Horizontis plagas circumferuntur, ſive ubi umbræ meridianæ uno die utranque Meridiani ad plagam ſparguntur.

Amphiſcii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ quibuſdam anni diebus ad Septentrionem, aliis ad Auſtrum ſparguntur.

Sed ne loca Tropicorum excludantur, rectius pro tertia hac ſpecie ſubſtituuntur Aſcii, quorum umbra meridiana aliquo anni die nulla eſt. Et hi ſubdividentur in duas ſpecies, Amphiſcios nempe & Heteroſcios: Aſcii Amphiſcii dicuntur, quorum umbra meridiana quibuſdam anni diebus, duobus nimirum, nulla eſt, quibuſdam in Septentrionem, quibuſdam in Auſtrum fertur. Aſcii heteroſcii dicuntur, quorum umbra meridiana uno anni die nulla eſt, reliquis in alterutram meridiani plagam conſtanter projicitur.

PROPOSITIO I.

Vmbra corporum erectorum ſupra Horizontale planum cadunt in plagam oppoſitam illi, in qua Sol exiſtit.

Optici

Optici & Gnomonici dicere solent, umbram, opacum & luminosum esse in uno plano: terminus autem umbræ, extremitas opaci & Sol sunt in una recta linea.

Quoniam enim opacum, umbra & linea ab extremitate opaci ad extremitatem umbræ concepta faciunt Triangulum, omne verò Triangulum in uno est plano, ideo tres illæ lineæ in uno erunt plano: Est autem Sol in linea extremitatem opaci & umbræ conjungens. Itaque Sol etiam in eo plano erit. Porro erectum corpus est rectum ad planum Horizontale. Quare planum per illud ductum, nempe Trianguli dicti est etiam rectum ad illud Horizontale planum, & ideo in verticali plano situm. Et quoniam corpus erectum tanquam vertex inter Solem & umbram situm est, ideo umbra & Sol erunt in plagis oppositis.

Umbræ hujus, quam stylus erectus à Sole illuminatus spargit, tres partes constituuntur, nempe umbra densa, centralis & penumbra. Densa umbra dicenda est, quam terminat radius è superiori Solis limbo veniens. Umbra centralis dicitur, quæ inter radium superioris limbi & centralem radium intercipitur. Penumbra dicitur, quæ inter centralem radium & inferioris limbi radium intercipitur.

Propositio II.

Incolæ locorum Telluris, quæ in Tropico Cancri & Capricorni jacent, sunt ascii heteroscii.

Quando enim Sol in primo gradu Cancri versatur, eo die corpora erecta in aliquo Tropici Cancri puncto umbram absorbent Sole meridianum eorum occupante, quia Sol tunc perpendiculariter è vertice imminet Horizonti, atque ideo omnia

ejus loca illuminat, neque ullus radius ab erecto opaco impeditur quam iste qui perpendiculariter in Horizontis planum decidit atque ideo in ipsum opacum impetit.

Aliis vero anni diebus, quoniam Sol à vertice locorum Tropici declinat versus Austrum, ideo umbra spargetur in meridie versus Septentrionem, nunquam versus Austrum. Contra in locis Tropici Capricorni omnibus diebus spargetur versus Austrum (excepto uno die, quo nulla umbra erit) nunquam versus Septentrionem.

PROPOSITIO III.

Incolæ Zonæ Torridæ sunt ascii amphiscii.

Assumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & adducatur ad Meridianum, atque cretâ applicatâ describatur parallelus latitudinis, qui Eclipticam secabit in duobus punctis. Quando itaque Sol in hisce Eclipticæ punctis erit, describet circumvolutione suâ diurnâ parallelum qui directè imminebit descripto parallelo: Atque ideo duobus diebus, quibus puncta illa Eclipticæ obtinebit, in assumto loco & omnibus in descripto parallelo sitis, verticalis erit in meridie, & omnia Horizontis loca illustrabit: ideoque nulla umbra, hisce duobus diebus spargetur: & incolæ erunt ascii. Reliquis vero anni diebus non erunt ascii, sed umbra meridiana spargetur vel ad Septentrionem vel ad Austrum: ad Septentrionem quidem, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis antea signatis versus Austrum jacent: contra, ad Austrum, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis versus Septentrionem sita sunt.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Incolæ Zonarum Temperatarum sunt Heteroscii.

Quoniam enim Sol omnibus anni diebus in meridie versus eandem plagam, Austrum nempe, removetur à Temperatæ Borealis Zonæ locis, & contra versus Septentrionem à locis Temperatæ Australis Zonæ, sequitur ex Propos. prima hujus, quod umbra meridiana locorum Zonæ Temperatæ, Borealis in eandem plagam, Septentrionalem nempe, tendant omnibus anni diebus, contra in Australem in locis Zonæ Temperatæ Australis.

PROPOSITIO V.

Incolæ Zonarum Frigidarum sunt Periscii.

Quoniam enim hisce locis Sol aliquot anni diebus non occidit, sed supra Horizontem circumvolvitur, necessarium quoque est ut umbra in omnes plagas circumferatur, atque Sole in superiori meridiani semicirculo existente umbra spargetur versus Septentrionem, deinde verò, ubi Sol in inferiori meridiani semicirculo extiterit, umbra feretur versus Australem plagam.

PROPOSITIO VI.

Dato loco Zonæ Torridæ, invenire dies anni, quibus ascii erunt incolæ illius loci, & quibus diebus umbræ in Septentrionem, quibus in Austrum ferentur.

Inveniantur dies anni, quibus Sol verticalis fit dato loco, illi erunt dies, quibus ascii erunt incolæ dati loci, nimirum agendum est juxta modum in Propositione III hujus monstratum.

PROPOSITIO VII.

Dato die anni, invenire illa Telluris loca in globo, cujus incolæ ascii sunt eo die.

Inveniantur loca, quibus Sol verticalis fit dato die anni, juxta Propos. IX. cap. XXIV. Illa loca erunt ea, quæ quæruntur.

PROPOSITIO VIII.

Dato Zonæ Frigidæ loco, invenire dies anni, quibus incolæ illius periscii sunt.

Inveniantur dies anni, quibus Sol non occidit in dato loco, juxta Proposit. X. cap. XXIV. Illi dies sunt quæsiti.

PROPOSITIO IX.

Dato die anni, invenire loca Zonæ Frigidæ, quorum incolæ periscii fiant eo die, ita ut hic dies primus sit.

Inveniantur ea loca Zonæ Frigidæ, quibus Sol dato die primùm non occidere incipit. Illa erunt quæsita.

PROPOSITIO X.

Locis in Æquatore sitis umbra meridiana semisse anni cadit versus Septentrionem, altera semisse versus Austrum. Diebus autem æquinoctiorum sunt incolæ ascii.

Quoniam enim Sol unâ semisse anni ab Æquatore recedit versus Austrum, altero versus Septentrionem, umbræ autem feruntur in plagam oppositam plagæ Solis, inde fit, ut semisse anni unâ umbræ meridianæ ferantur in Septentrionem, alterâ in Austrum.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Supra planum Horizontale nostri loci constituere planum aliquod, in quo erecti styli perpendiculares sint ascii quibusdam anni diebus, quibusdam anni diebus umbræ meridianæ ferantur versus Septentrionem, aliis versus Austrum, hoc est, in quo umbræ meridianæ ita projiciantur, sicut in loco aliquo Zonæ Torridæ dato.

Latitudo loci Zonæ Torridæ dati auferatur à latitudine nostri loci, si latitudines fuerint cognomines, sed si diversæ speciei, addantur ambæ latitudines, & residui gradus asserventur. Deinde in plano Horizontali inventâ lineâ meridianâ & lineâ Æquatoris, quæ ad meridianam est perpendicularis, erigatur supra hanc Æquatoris lineam planum aliquod ita ut inclinet supra Horizontem tot gradibus quot antea asservati sunt, nimirum ut angulus inter hoc planum & Horizontis nostri eam partem, cui polus vicinior est, sit tot graduum, quot asservati fuerint. In hoc plano erecti styli projicient tales umbras, ac si in loco dato Zonæ Torridæ essent erecti.

PROPOSITIO XII.

In locis sitis in Æquatore umbra styli perpendiculariter erecti diebus æquinoctiorum integris in una manet recta linea, sive ante meridiem projicitur in unam continue plagam Occidentis, post meridiem in plagam Orientis. Diebus autem anni reliquis in semicirculum umbra quotidie circumfertur.

In locis extra Æquatorem in Zona Torrida sitis, dum Sol movetur in parte Eclipticæ, quæ inter verticem loci alicujus & vicinum Tropicum interjacet, umbræ minorem semicirculo partem

ſubjectæ ſuperficiei pererrant. In locis Zonarum Temperatarum, dum Sol movetur in remotiori ab illis ſemicirculo Zodiaci, umbræ minorem ſemicirculo ſuperficiem perreptant, majorem verò, dum Sol viciniorem Zodiaci ſemicirculum percurrit. Diebus æquinoctiorum, umbra erecti ſtyli in omnibus Telluris locis (excepto æquatore & polo) in ſemicirculi circumfertur.

Hæc omnia partim ex inſpectione globi, partim ex declinatione Diagrammatum nota & perſpicua fient.

PROPOSITIO XIII.

In locis Zonæ Torridæ, dum Sol verſatur in arcu Eclipticæ inter Tropicum vicinum & loci parallelum intercepto, illis diebus umbra ſtyli erecti bis regreditur & relictas lineas repetit, ſemel nempe ante meridiem, ſemel poſt meridiem. Ipſe quoque Sol hiſce diebus curſum ſuum inflectere videbitur.

Sumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, atque deſcribatur parallelus loci, qui Eclipticam ſecabit duobus punctis. Dico, quod dum Sol movetur in arcu Eclipticæ intercepto inter hunc parallelum & vicinum Tropicum, illis diebus Sol bis videbitur regredi, umbra quoque ſtyli perpendicularis bis regredietur & relictas lineas repetet. Aſſumatur quodlibet ex illius arcus punctis, & deſcribatur parallelus Solis, quem nimirum Sol in illo puncto exiſtens deſcribit per diurnam circumvolutionem, ex. gr. ſumatur 1 gr. Cancri vel Capricorni & ipſorum Tropicorum alter, ſic non opus erit paralleli deſcriptione. Deinde applicetur quadrans vertici. Et applicetur ad paralleli aliquot puncta, donec ad punctum perveniatur, in quo

qua-

quadrans tangit parallelum. In hoc enim situ vel in hac plaga Sol existens inflectere videbitur cursum suum versus verticem loci & umbra incipiet regredi à linea Æquatoris versus Meridianam. Eodem modo si Occidentali parti paralleli applices quadrantem, videbis in illo puncto, in quo quadrans tangit parallelum, Solem relictas plagas repetere & occidere in plaga illa, in qua ante aliquot horas jam fuerat.

Diagrammate, quod amplum satis sit, magis perspicua fiet propositionis veritas. Locus aliquis in Zona septentrionali Torrida sit L, in quo stylus erectus esse concipiatur. Ponamus Solem in initio Cancri versantem & parallelum A B C D E F describentem oriri in plaga LA, erit umbra La. Deinde umbra progredietur versus L o c, donec perveniat ex. gr. in L c, (namque in ipsam L o cadere nequit.) Ubi Sol erit in plaga ea, quæ tangit ipsius parallelum, nempe in L C. Hic incipiet regredi Sol versus plagam L A, nempe in arcu C G H, & ideo umbra ex L C regredietur versus L a & sic perveniet demum in Meridianam lineam L m. Ita post meridiem, postquam Sol à plagis L F, L E pervenit ad plagam L D, quæ tangit parallelum in D, redibit ad priores plagas L E, L F, ubi occidet. Interim umbra eodem modo regredietur, nempe ubi ab L m pervenit ad L d, remeabit versus L m usque in L f, ubi Sole Occidente in L F umbra cessabit.

Corollarium. Non itaque præter naturam est, umbram in horologiis sciathericis regredi: sed tum demum miraculum est, si id subito fiat insigni spatio, item si lineas horarias repetat, nempe si stylus non sit perpendicularis sed axi mundano parallelus: imò etsi sit perpendicularis,

non tamen lineæ ipsius umbræ indicant horas sed lineæ umbrarum axis mundi, cujus pars mente concipitur in horologiis, si absit.

Propositio XIV.

Dato loco in Zona Torrida, & die uno ex illis, quibus Sol cursum suum inflectere & umbra styli perpendicularis regredi videtur, invenire plagam in qua Sol tunc erit, & horam quando id fiet.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ad datum diem inveniatur & in Ecliptica notetur, describaturque cretâ parallelus, quem Sol in eo puncto existens describit. Quadrans applicetur vertici & ita circumducatur, donec descriptum parallelum tangat: ita extremitas quadrantis in Horizonte monstrabit plagam quæsitam. Ut autem hora inveniatur, notetur id paralleli punctum, in quo contactus fit, Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur notatum paralleli punctum ad meridianum. Index monstrabit, quot horis ante & post meridiem regressus incipiat.

Propositio XV.

Vmbrarum longitudo decrescit, accrescente Solis altitudine, & contra, decrescente Solis altitudine, Vmbra accrescit, nimirum ab ortu ad meridiem decrescunt, & à meridie ad occasum iterum accrescunt umbræ.

Sol enim eò propior fit styli vertici, quo magis elevatur supra Horizontem: igitur radius Solis umbram terminans etiam fit propior stylo, & propterea umbra brevior evadit. Porro in meridie Sol maximam habet altitudinem: umbræ itaque longitudo tunc minima erit. In ortu verò & oc-

casu

casu altitudo Solis nulla: itaque umbræ longitudo infinita tunc erit.

PROPOSITIO XVI.

Datâ longitudine styli & umbræ invenire Solis altitudinem supra Horizontem, atque inde horam diei, si præterea nota sit latitudo loci & dies anni.

Longitudo styli, umbræ, & radius terminans umbram faciunt Triangulum rectangulum. Itaque instituatur proportio juxta Propos. xv capit. secundi. Ut longitudo umbræ ad longitudinem styli, ita sinus totus ad tangentem anguli, qui indicat altitudinem Solis.

Deinde ex altitudine hac & latitudine loci atque die anni invenietur hora diei Propos. III capitis XXIX.

PROPOSITIO XVII.

Datâ semidiametro Solis & Telluris, atque Solis à Tellure distantia, investigare umbræ, quam tota Tellus spargit in cælum, longitudinem.

Umbra Telluris Conica est, ut optici demonstrant, & facile ostenditur per Diagramma. Itaque verticis hujus Coni, qui Lunæ Eclipsin facit, distantia à Tellure quæritur: Ea invenitur per hanc proportionem: Ut differentia semidiametrorum Solis atque Telluris ad distantiam datam: ita semidiameter Telluris ad longitudinem umbræ Telluris sive ad axem Coni umbrosi.

PROPOSITIO XVIII.

Datâ Lunæ à Tellure distantiâ & umbra Telluris longitudine, invenire quanta Lunæ pars obscuranda sit, sive quanta Eclipsis futura sit, si, Luna in ipsa Ecliptica hæreat.

In-

Instituatur regula trium juxta hanc proportionem: & longitudo umbræ ad excessum hujus longitudinis supra Lunæ distantiam ita semidiameter Telluris ad Semidiametrum coni umbrosi Telluris eâ parte, ubi Luna eum ingreditur.

Deinde: Ut distantia Lunæ ad Semidiametrum umbræ inventam: ita sinus totus Canonis ad tangentem anguli visionis, quem dimidia illa umbræ diameter in oculo nostro subtendit: quæ si dupletur, habetur angulus visionis pro integra diametro umbræ illius. Cum hoc angulo conferatur angulus visionis sive semidiameter apparens Lunæ, qui in oppositione Solis sive tempore Eclipsis.

Ex hac comparatione innotescet quantitas obscurationis, quam si in digitis habere cupis (quâ mensurâ exprimere solent Astronomi Eclipsis magnitudinem, & ipsam Lunæ semidiametrum apparentem, quia hæc est duodecim circiter digitorum latitudinis) instítues regulam proportionis hoc modo: Ut Diameter Lunæ ad 12 digitos, ita diameter apparens umbræ sive angulus visionis ad digitos Eclipticos.

PROPOSITIO XIX.

Quò loca Telluris ab Æquatore vel à parallelo Solis, quovis die, sunt remotiora, eò tam umbra meridiana, quam reliquarum horarum umbræ sunt longiores.

Quoniam enim Sol à vertice eorum locorum est remotior, ideo radius quoque Solis umbram terminans à stylo est remotior, ac proinde umbra eò longius protenditur.

PROPOSITIO XX.

Si supra planum aliquod constituatur stylus tali ratio-

ratione, ut ſit pars axis mundi, ſive ut axi illi parallelus ſit, umbra ejus ſtyli ad aliquam horam cadet in eam plani iſtius lineam, in qua planum hoc ſecatur à circulo maximo horario ſive declinationis ſive à Meridiano, in quo Sol ad eam horam exiſtit.

Etenim umbra axis mundi ſive ſtyli ita conſtituti cadit in circuli horarii vel meridiani (in quo Sol exiſtit ad aliquod temporis momentum) planum, neque enim extra hoc planum cadere poteſt, cum Sol, opacum & umbra in uno ſunt plano, ut Propoſ. prima dictum. Atqui eadem umbra ſtyli cadit in planum, ſupra quod conſtitutus eſt ſtylus. Quare cum umbra hæc ſit in hoc plano, & ſit quoque in plano meridiani, quem Sol ad horæ aliquod momentum vel initium tenet, inde ſequitur, quod umbra iſta cadat in communem ſectionem plani hujus & plani Meridiani vel circuli horarii. Si enim linea aliqua ſit in duobus vel pluribus planis, erit in communi horum planorum ſectione.

Propositio XXI.

Horologium ſciathericum æquinoctiale deſcribere.

Debet planum aliquod ex ligno, charta, ære vel aliâ materia confectum erigi ſuper Horizontem tot gradibus, quot gradibus Æquator elevatur ſupra Horizontem illum, ſive quot gradus ſunt in complemento latitudinis loci.

Antequam autem erigatur, commodius eſt Sciatherici lineas ducere. Aſſumatur itaque in eo plano punctum pro libitu, atque ex eo tanquam centro deſcribatur peripheria circuli: ducatur per idem centrum linea Horizonti parallela, ſive communi ſectioni Æquatoris & Horizontis, quæ erit linea umbræ horæ ſextæ veſpertinæ & ſextæ matutinæ.

tutinæ. Huic ex centro perpendicularis ducatur, quæ erit horæ XII umbra. Deinde dividatur uterque quadrans in tres partes, & ſingulæ harum trium in duas, ita ut ſex arcus in unoquoque habeantur, quorum ſinguli erunt quindecim graduum, atque ex centro ducantur ad arcuum terminos lineæ rectæ, hæ erunt lineæ umbrarum pro reliquarum horarum initiis, quæ inter XII & VI cadunt, quarum numerus & ordo aſcribendus eſt extremitatibus ductarum linearum: eidem arcus quindecim graduum infra Horizontalem lineam in deſcripta peripheria ſunt ſumendi, pro horis ante VI matutinam & poſt VI veſpertinam & lineæ umbrarum ducendæ. Ex centro erigendus eſt ſtylus perpendicularis.

Deinde in plano Horizontali (ſi Sciatherici planum nondum ſit erectum) invenienda eſt linea meridiana, & linea ortus atque occaſus æquinoctialis, atque ſupra hanc planum ſciatherici collocandum, ut linea Horizontalis ſciatherici ſit parallela lineæ iſti ortus atque occaſus. Ita umbra ſtyli monſtrabit horarum initia ad quemlibet anni diem.

Sed quia Sol hujus plani ſuperficiem unam ſemiſſe anni tantum illuſtrat, & alteram alterâ ſemiſſe, ideo in utraque ſuperficie ſciathericum dicto modo conſtruendum, ut in una facie tempore Veris & Æſtatis, in altera tempore Autumni & Hyemis umbrarum beneficio horæ innoteſcant.

Facili quoque opera in ſciatherico hoc æquinoctiali delineantur circuli qui locum Solis in Ecliptica vel ingreſſum Solis in duodecim Zodiaci ſigna indicent, atque parallelos repræſentent, quos Sol in cœlo circumvolutione ſua deſcribit. Aſſumatur enim certa ſtyli magnitudo, atque ea accu-

accuratè dividatur in decem partes, & harum decem una in alias decem, ut tota linea in 100 particulas secta esse concipiatur. Deinde ex Tabula Declinationum Solis excerpantur declinationes 5 gr. Arietis, 10 gr, 15 gr, 20 gr, 25 gr, 30 gr. sive 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Harum declinationum complementa ad 90 gr. sumantur & ex Canone Mathematico Tangentes complementorum illorum.

Porro ex centro horologii intervallo Tangentis complementi 5 gr. Arietis describatur peripheria circuli; hæc denotabit Solis ingressum in 5 gr. Arietis & 25 gr. Virginis, & parallelum Solis pro eo die, nimirum cum umbræ extremitas diurna circumrotatione in descriptam hanc peripheriam incidet, indicium erit, Solem in 5 gr. Arietis existere vel 25 Virginis. Eodem modo describantur peripheriæ intervallo complementorum 10 gr. Arietis, 20 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Hæ denotabunt parallelos Solis existentis in illis punctis, & simul in punctis 20 gr. Virginis, 10 gr. Virginis, 1 gr. Virginis, 15 gr. Leonis, 1 gr. Leonis, 15 Cancri.

Eodem modo in altera facie sciatherici describentur peripheriæ pro parallelis Solis, in 5 gr. Libræ & 25 gr. Piscium, in 10 gr. Libræ & 20 gr. Piscium, in 15 gr. Libræ & 15 gr. Piscium, in 1 gr. Scorpii & 1 gr. Piscium, in 15 gr. Scorpii & 15 gr. Aquarii, in 1 gr. Sagittarii & 1 gr. Aquarii.

Singulis hisce peripheriis characteres signorum Zodiaci ascribendi sunt.

PRO-

PROPOSITIO XXII.

Sciathericum Horizontale sive in plano Horizontali describere.

Per Globum. Elevetur polus pro loci latitudine, & Meridianus, qui præ reliquis in ipsius globi superficie conspicuus est colore & magnitudine, adducatur sub æneum Meridianum, Index ad horam XII constituatur. Volvatur globus, donec Index monstret horam I vel XI, sive donec quindecim Æquatoris gradus transeant æneum Meridianum. In hoc situ globi numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter æneum & globi Meridianum, & numerus hic annotetur pro hora I post meridiem & XI antimeridiana.

Deinde iterum volvatur globus, donec Index monstret horam II vel X, & gradus in Horizonte intercepti inter Meridianos illos duos æneum & assumtum annotentur pro hora X & II. Eodem modo fiat pro horis IX & III, pro VIII & IV, pro VII & V, pro VI & VI (hac non indigemus) pro V & VII, pro IV & VIII, pro III & IX. Gradibus hisce ita annotatis pro singulis ascriptis horis, inveniatur in plano Horizontali linea meridiana, atque ex hujus lineæ puncto quolibet, tanquam centro describatur peripheria circuli, & ex centro ducatur ad eandem perpendicularis ab utraque parte. Hæc erit linea umbræ ad horam VI antemeridianam & VI pomeridianam. Linea meridiana est umbræ horæ XII linea. In descripta peripheria abscindantur arcus antea notati incipiendo à linea meridiana versus lineam horæ VI antemeridianæ & pomeridianæ, nempe primò arcus notatus pro hora XI & I, deinde pro hora X & II, pro IX & III, pro VIII & IV, &c. Arcubus ita abscissis ducan-

tur

tur ex centro lineæ ad terminos illos, hæ erunt lineæ umbrarum in reliquarum horarum initiis & fine: Atque horarum numerus extremitati linearum erit asscribendus.

Stylus autem ex centro Horologii supra lineam meridianam ita elevandus est, ut angulus, quem cum ea facit, sit æqualis latitudini loci vel elevationi poli: Sed commodius est Triangulum aliquod fabricare, cujus angulus ad basin sit æqualis latitudini loci. Si in charta sit facta delineatio, ducatur ex centro linea, quæ à peripheria auferat arcum æqualem latitudini loci (à meridiana linea factâ numeratione) atque Triangulum exscindatur supra meridianam lineam constituendum. Ita umbra horas monstrabit. Facilis quoque est hujus sciatherici constructio sine globo, quam adolescentes felicius ex ostensione & præviâ Præceptoris operatione discent, quam ex verbis factâ descriptione.

Propositio XXIII.

Sciathericum in plano Verticali describere, quod directè Ortum & Occasum æquinoctialem respicit.

Hujus constructio eodem perficitur modo, quo in Horizontali usi sumus, si modo polus elevetur non juxta loci latitudinem, sed juxta complementum ejus, & deinde stylus quoque juxta hoc complementum elevetur supra meridianam lineam: sed melius hæc ex ostensione & manuductione quam longis præceptis percipiuntur.

Propositio XXIV.

Sciathericum in nostro Horizontali vel alio plano construere, quod indicet horas aliorum locorum à nostro utcunque remotorum.

Potest

Poteſt hoc in eodem ſciatherico fieri, quod pro indicandis horis noſtri loci conficitur. Primò conſideretur, an locus datus verſus Ortum vel Occaſum à noſtro jaceat, ſi verſus Ortum, prius numerabitur in illo hora duodecima, quam in noſtro loco: ſi verſus Occaſum, ſerius. Adducatur deinde noſter locus ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur globus, donec alter locus ad meridianum perveniat, Index monſtrabit, quota hora ſit in hoc loco, cum in noſtro eſt XII. Ex hoc facile eſt colligere horas illius loci, quæ cum noſtri loci I, II, III, IV item XI, X, IX, VIII, &c. conveniant, quæ proinde illis aſſcribi debent. Sed elegantius hæc ſine globo poſſunt abſolvi juxta modum, quo Horizontalia conficiuntur.

PROPOSITIO XXV.

Planum elevare ſupra Horizontem noſtri loci, atque in eo plano ſciathericum conſtruere, in quo umbræ horarum regredi videantur, ſicut in locis Zonæ Torridæ.

Quoniam plani elevatio noſtro arbitrio relinquitur, ideo eligemus talem, quæ propoſito noſtro ſit commoda: ex. gr. planum ita conſtituemus ſupra noſtrum Horizontem (ſive ſupra lineam ortus & occaſus æquinoctialis) ut axis mundi ſive polus elevatus ſit ſupra illud gradibus decem. Ita umbra regredi incipiet Sole in 26 gr. Arietis ingreſſo, & ſingulis diebus id faciet, donec ad 4 gr. Virginis Sol pervenerit.

Sit itaque in loco latitudinis 52 gr. planum ita conſtituendum & horologium conſtruendum. Erit planum elevandum gradibus 42, ita polus erit ſupra illud elevatus gradibus decem. In hoc plano conſtruatur ſciathericum Horizontale pro eleva-

elevatione poli decem graduum, eo modo quo diximus Propos. XXII. Ubi jam lineæ umbrarum ex centro horologii ductæ sunt, & satis productæ deleantur earum partes circa centrum existentes & ipsum centrum, atque stylus perpendicularis erigatur in aliquo lineæ meridianæ puncto ejus altitudinis, qualem Triangulum Gnomonicum exhibebit. Ita hujus styli extremitas umbrâ suâ in lineas umbrarum incidente indicabit horas, & simul umbra apparebit regredi dictis diebus.

Possunt etiam beneficio globi terrestris describi sciotherica meridionalia, polaria, inclinantia atque omnis generis: sed quia ad aliam disciplinam hæc materia pertinet, nempe ad Gnomonicem, ideo inconveniens fore existimo illa omnia hic pertractare.

CAPUT XXVIII.

De Comparatione affectionum cælestium in diversis Telluris locis.

Ex consideratione convenientiæ & discrepantiæ apparentiarum cælestium in diversis Telluris locis orta est denominatio incolarum, (quam quidam malè acceperunt pro Divisione) qua quidam dicuntur Antœci, alii Periœci, alii Antipodes.

Antœci dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem quidem ejusdem Meridiani Semicirculo jacent sed à diversa Æquatoris plaga, unus nempe versus Septentrionem, alter versus Austrum, ita tamen ut ab Æquatore æqualiter distent.

Periœci dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem parallelo jacent & in ejusdem meridiani

ni diversis semicirculis. Interdum accipitur pro omnibus incolis alicujus paralleli : sed ad vitandam confusionem abstinebimus hac usurpatione.

Antipodes dicuntur incolæ duorum locorum, quæ è diametro sibi mutuo opponuntur.

NOTA. Vocabula hæc tria ita plerunque usurpantur, ut amborum locorum, quæ comparantur, incolas denotent, sicut nos definivimus illa : interdum tamen, quando certus aliquis locus illis adjungitur, denotant tantùm alterum locum, ut cum dicimus, periœci, antipodes illius vel hujus loci.

PROPOSITIO I.

Qui in eodem ejusdem Meridiani semicirculo habitant, illi & meridiem sive horam duodecimam simul habent, & reliquas omnes horas simul numerant.

Etenim meridies sive hora diei duodecima definitur per Solis existentiam vel appulsum ad meridianum. Quoniam itaque illa loca Telluris, quæ in eodem Meridiano Telluris habitant, eundem quoque cœli meridianum habent, inde manifestum est, quod Sol eodem momento temporis omnibus in eodem meridiano habitantibus meridiem faciat & horam duodecimam. Porro hora definitur, quod sit vigesima quarta pars temporis illius, quod inter duas vicinas meridies vel inter duos appulsûs Solis ad eundem ejusdem meridiani semicirculum intercedit. Quoniam itaque idem est tempus quod inter duas meridies locorum ejusdem meridiani intercedit, erit quoque vigesima quarta ejus pars in omnibus eadem & æqualis, ac proinde simul numerabunt omnes horas à meridie.

PRO-

PROPOSITIO II.

Qui in diversis Telluris hemisphæriis, quæ Æquator facit sive distinguit, vel qui à diversis Æquatoris plagis habitant, illi tempestates anni contrarias habent eodem tempore, easdem autem diverso anni tempore, ita ut altero hemisphærio sit Hyems cum in altero est Æstas, & cum in illo Ver, in hoc Autumnus.

Æstas enim incipit in quovis loco juxta cælestem rationem, Solis nimirum motum, cum Sol minimam distantiam à vertice ejus loci adipiscitur: Hyems, cum maximam. Quoniam autem Sol movetur ab uno hemisphærio in alterum, inde fit, ut, quando locis unius hemisphærii appropinquat, ab alterius hemisphærii locis magis magisque recedat, atque adeo Æstas unius hemisphærii cum Hyeme alterius hemisphærii in tempore conveniat, & unius Ver cum alterius Autumno.

In locis Zonæ Torridæ tempestatum vicissitudo habet aliquid peculiare, de quo abunde diximus capite XXVI.

PROPOSITIO III.

Qui in hemisphærio Telluris Septentrionali habitant, illis faciem ad Æquatorem convertentibus Oriens est à sinistra, Occidens à dextra, Auster in antico, Septentrio à postico. Qui autem in hemisphærio Telluris Australi habitant, illis faciem Æquatori obvertentibus stellæ oriuntur à dextra, occidunt ad sinistram.

Qui in ipso Æquatore habitant, illis si ad polum Septentrionalem convertant faciem, oriens est à dextra, occidens à sinistra, contra, si ad polum australem convertant faciem.

Qui in hemiſphærio Septentrionali habitant, illis facie ad Æquatorem converſâ Sol in Zodiaci ſemicirculo boreali ambulans videbitur oriri & occidere in poſtico: Sed alterum ſemicirculum perambulans in antico. Contrarium evenit in hemiſphærio Auſtrali. Contrarium quoque obſervabitur, ſi facies ad polos convertatur.

Hæc manifeſta ſunt ex conſideratione ipſius circumvolutionis: poſſunt oſtenſione in globo factâ illuſtrari. Solent autem id mirari nautæ & alii motuum cæleſtium imperiti, quando ex noſtro hemiſphærio navigatione perveniunt in Auſtrale hemiſphærium.

PROPOSITIO IV.

Antœcorum affectiones cœleſtes comparatæ inter ſe, ita ſe habent.

1. Simul agunt meridiem, mediam noctem, atque omnes horas ſimul numerant, ut patet ex prima Propoſ. hujus cap.

2. Tempeſtates anni contrarias habent eodem tempore, nempe cum unus locus Ver agit, alter experitur Autumnum, cum ille Æſtatem, hic Hyemem, ut patet ex ſecunda hujus.

3. Dies unius loci ſunt æquales alterius noctibus; Et hujus dies prioris noctibus.

4. Cum unius loci dies accreſcunt in longiſſimum uſque diem, interea alterius loci dies decreſcunt uſque ad breviſſimum. Habent enim dies Calendariis oppoſitos æquales. Ex. gr. Dies unius loci ad xx Aprilis æquatur diei xx Octobris in altero loco.

5. Diebus æquinoctiorum Sol illis ſimul oritur & occidit, aliis autem diebus uni citius, quam alteri. Duobus quoque illis diebus eandem habet

Sol

Sol altitudinem ſupra Horizontes Antœcorum ad ſingula temporis momenta:aliis diebus diverſam.

6. Faciem illis ſibi mutuo obvertentibus vel ad Æquatorem reſpicientibus, uni Sol à dextra videbitur oriri, ad ſiniſtram occidere, alteri contrà, à ſiniſtra oriri, ad dextram occidere. Eodem modo omnes ſtellæ uni à dextra, altera à ſiniſtra orientur.

7. Cum uni Sol in poſtico oritur & occidit, alteri in antico oritur & occidit, contra huic in poſtico, cum illi in antico.

8. Polos diverſos elevatos habent æquali elevatione.

9. Stellæ uni loco perpetuò apparentes, ſive non occidentes, alteri loco nunquam oriuntur ſed ſemper infra Horizontem depreſſæ manent: Contra, quæ huic loco nunquam occidunt, illi nunquam oriuntur.

Hæc omnia ex globo manifeſta fient.

PROPOSITIO V.

Qui in Æquatore habitant, non habent Antœcos. Periœci autem illorum ſunt iidem cum Antipodibus eorum. Poli Telluris non habent Periœcos, ipſi vero ſibi mutuò ſunt ſimul Antœci & Antipodes.

Propoſitionis hujus veritas ex Definitionibus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum perſpicua eſt, ideo non indiget probatione.

PROPOSITIO VI.

Dato loco in globo exhibere ejus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum locum.

Adducatur datus locus ad æneum Meridianum, & quot gradus inter hunc & Æquatorem in-

intercepti sunt, totidem numerentur ab altera Æquatoris parte: Terminus numerationis erit Antœcorum locus

Deinde Index applicetur ad horam XII cycli, noteturque punctum meridiani, quod dato loco imminet, item illud, quod loco Antœcorum. Hisce factis, volvatur globus donec Index in cyclo horario monstret alteram duodecimam. Ita punctum globi, quod subjicitur notato Meridiani puncto loci dati, erit locus Periœcorum, & punctum globi, quod subjicitur alteri notato puncto meridiani erit locus Antipodum.

PROPOSITIO VII.

Qui in eodem Telluris parallelo habitant, illi & singulos anni dies noctesque æquales habent: singulæ quoque stellæ æquali tempore commorantur supra illorum Horizontes: eædem stellæ nunquam occidunt, eædem nunquam oriuntur: Sol singulis diebus & omnes quoque stellæ in eadem illis plaga oriuntur & occidunt, eisdem quoque horis stellæ æquè sunt elevatæ supra Horizontem vel infra eum depressæ: eundem polum habent æque elevatum: facie ad Æquatorem vel eundem polum conversâ, stellæ illis ab eodem oriuntur latere, ab eodem occidunt: tempestates anni, Ver, Æstatem, Autumnum, Hyemem simul & eodem tempore experiuntur, exceptis quorundam locorum singularibus proprietatibus.

Hæc ex ipsa motus stellarum consideratione, situque locorum Telluris, manifesta sunt: in globo, si eligatur unus aliquis parallelus, & juxta ejus latitudinem sive ab Æquatore distantiam, polus elevetur, erit Horizon ligneus omnium locorum illius paralleli Horizon, si nempe singula loca ad meri-

meridianum adducatur, atque tunc perſpicua erunt ea, quæ Propoſitio hæc continet.

Propositio VIII.

Periœcorum affectiones cæleſtes ad ſe invicem comparatæ ita ſe habent.

1. Primò omnia illa, quæ in præcedenti propoſitione de incolis unius & ejuſdem paralleli commemoravimus, habent communia.

2. Horas diei contrarias numerant reipſa, nomine eaſdem, nimirum cum in uno loco eſt meridies & xii hora meridiana, tunc in altero eſt media nox & xii mediæ noctis. Itaque hujus incolæ numerant i, ii, iii, &c. à media nocte, dum illi numerant i, ii, iii, &c. à meridie.

3. Diebus æquinoctiorum Sol occidit uni loco, dum alteri oritur, atque adeo tempus diei unius loci eſt nox alterius. Aliis verò anni diebus, nempe ſemiſſe anni, qua Sol vicinum locis illis Zodiaci ſemicirculum percurrit, hoc eſt Vere & Æſtate prius oritur uni loco, quam alteri occidat, atque adeo quibuſdam horis vel horarum partibus ſimul diem habent Solemque conſpicuum, nempe dum uni loco Sol verſus occaſum tendit, alteri jam ſupra Horizontem emerſus aſcendere verſus meridianum incipit. Altera verò anni ſemiſſe, Autumno & Hyeme qua Sol remotiorem Zodiaci ſemicirculum decurrit, prius occidit uni loco, quam alteri (Periœcis) oriatur, atque adeo nullam diei ſed aliquam noctis partem communem habent, & Solem aliquibus horis vel horarum partibus depreſſum infra Horizontem, ita tamen ut uni loco ſit finis noctis, alteri initium.

4. Eodem modo ſtellas illas, quæ ab Æquatore declinant verſus polum Periœcis elevatum, qui-

buſdam horis vel horarum partibus ſimul videre poſſunt, nimirum antequam uni occidant, alteri jam ortæ ſunt, & contra, antequam iſti oriantur, huic nondum occiderunt, atque hoc eò majori tempore, quo ſtella ab Æquatore remotior eſt verſus polum elevatum. Contra, illas ſtellas, quæ ab Æquatore declinant verſus polum depreſſum Periœcis, nunquam ſimul vident, ſed illæ prius occidunt uni loco, quam alteri oriantur, atque adeo quodam tempore ſive quibuſdam diei horis vel horarum partibus neutri Periœcorum ſunt conſpicuæ, idque eò majori tempore, quo ſtella vicinior eſt polo, atque illæ ſtellæ, quæ Antœcis perpetuo ſupra Horizontem manent, perpetuo Periœcis occultantur.

5. Quem locum Telluris Periœcorum alter in occaſu æquinoctiali vel etiam ad occaſum habet, eundem alter Periœcorum monſtraturus in orientalem plagam digitum dirigit (quarum pars una Antœcis, reliqua Periœcis communis eſt).

PROPOSITIO IX.

Antipodum affectiones cæleſtes ad ſe invicem comparatæ, ita ſe habent.

1. Omnibus anni diebus Sol atque ſtellæ uni loco oriuntur, dum alteri occidunt: Habent enim eundem Horizontem, etſi diverſam ejus faciem.

2. Unius dies alterius nox eſt.

3. Dies anni oppoſitos æquales habent, ſicut etiam noctes, ita ut unius loci dies longiſſimus, ſit alterius breviſſimus.

4. Tempeſtates anni contrarias eodem tempore, eaſdem oppoſito tempore experiuntur, nempe uni Ver, dum alteri Autumnus, uni Æſtas, dum alteri Hyems. Et contra.

5. Polos

5. Polos diversos habent elevatos æquali elevatione: ab Æquatore æqualiter distant, sed à diversis ejus plagis : in eodem Meridiano siti sunt, sed diversis ejus semicirculis.

6. Horas diei contrarias revera, nomine easdem numerant, nimirum uni loco meridies est, dum alteri media nox.

7. Quæ stellæ uni loco perpetuo apparent sive supra Horizontem commorantur, illæ perpetuo infra alterius loci Horizontem manent. Item, quæ stellæ diu manent supra Horizontem unius loci, illæ parvo tempore commorantur supra alterius loci Horizontem.

8. Unius loci incolis Sol & stellæ à dextris, alterius à sinistris oriri videntur, si ambo ad Æquatorem converterint faciem, item si uni ab antico, alteri à postico per semissem anni factâ permutatione.

Propositio X.

Unius loci Periœci sunt Antœcorum illius loci Antipodes, & Antipodum illius loci Antœci.

Ita unius loci Antipodes sunt Antœcorum illius loci Periœci, & Periœcorum Antœci.

Hæc ex Definitionibus clara satis sunt, neque indigent probatione.

Propositio XI.

Dato loco in globo invenire ea loca, quæ omnes horas & meridiem simul cum dato loco agunt, item illa loca, quæ contrarias horas numerant, & mediam noctem, cum dato loco meridies est.

Adducatur datus locus ad æneum meridianum : sic omnia loca, quæ eidem meridiani hujus semicirculo subjacent, sunt illa, quæ omnes horas

ſimul eaſdem numerant: deinde Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur globus donec Index monſtret alteram horam XII, ſic loca quæ eidem ſemicirculo ænei meridiani ſubjacent, ſunt illa quæ contrarias horas loci dati horis numerant.

PROPOSITIO XII.

Dato loco in globo invenire illa loca, apud quos dies omnes anni æquales ſunt noctibus prioris loci.

Datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur ejus Antœcorum parallelus. Omnia loca in hoc parallelo ſita ſatisfaciunt quæſito.

Sed ſi quæratur locus, cujus dies æquales ſint dati loci noctibus & omnes horæ eædem, tunc ſolus Antœcorum locus eſt is qui quæritur.

Si autem omnes horæ contrariæ eſſe debeant, ſolus Antipodum locus quæſito ſatisfacit.

PROPOSITIO XIII.

Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci & Antœci ejus ſimul Solem videre poſſunt, ſive quibus horis Sol ſupra utriuſque loci Horizontem exiſtet, item horas, quibus in uno loco citius vel prius videtur, quam in altero loco.

Inveniatur longitudo ſive tempus moræ Solis ſupra Horizontem dati loci ad datum diem, juxta Propoſit. IV. capit. XXV. Horæ, quibus hoc tempus à vigintiquatuor horis deficit, ſunt horæ diei in loco Antœcorum. Tot autem horis ſimul Solem habent elevatum duo hæc loca, quot horarum vel ipſius dati loci dies eſt vel Antœcorum, nimirum, illius, qui non major quam duodecim horarum, quantus eſt in diebus æquinoctiorum, aliis

aliis vero diebus minor. Vel ut clarius dicam, si dati loci dies est minor quam duodecim horarum, tunc Antœci eisdem horis Solem videbunt, sed pluribus, nempe ante illud tempus & post illud. Si verò dati loci dies sit major, quam duodecim horarum, sumendus erit numerus horarum noctis. Tot enim horis Antœci simul Solem videbunt, neque pluribus horis. Et hæ horæ circa meridiem utriusque loci numerandæ sunt, nempe dimidius numerus ante meridiem, dimidius post meridiem, quoniam simul agunt meridiem.

Deinde differentiæ dierum (sive differentiæ inter diem & noctem ejusdem loci) semissis exhibebit horas, quibus Sol citius supra unius loci Horizontem oritur atque etiam tardius vel serius occidit, quam alteri loco Antœco.

Propositio XIV.

Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci Solem simul vident cum Periœcis suis, & quibus horis non simul eum cernunt.

Inveniatur tempus moræ Solis supra dati loci Horizontem ad datum diem, & tempus moræ infra Horizontem, hoc est quantitas diei ac noctis inveniatur. Differentiæ inter diei & noctis quantitatem semissis indicabit horas, vel horæ partes quibus uni loco Sol prius oritur quam alteri occidat, & eidem loco serius quoque occidat, quam huic oriatur.

CAPUT XXIX.

De Comparatione Temporis in diversis Telluris locis.

PROPOSITIO I.

DAtâ horâ unius loci in globo dati, invenire horam alterius loci dati.

Locus, cujus hora datur, adducatur ad Meridianum æneum, Index ad horam eam cycli horarii, qualis datur. Volvatur globus, donec alter datus locus sub Meridianum veniat, Index in eo globi situ monstrabit horam quæsitam hujus alterius loci.

PROPOSITIO II.

Datâ horâ nostri loci (vel alterius loci in globo dati) exhibere in globo omnia illa loca, in quibus ad eam horam sit meridies, item illa, in quibus media nox, item illa, in quibus sit hora, quamcunque volumus. De ipsa Tellure proponendum esset & solvendum Problema, si scientifice ageremus. Est enim Telluris affectio. Idem intellige de plurimis sequentibus Problematibus.

Datus locus adducatur ad Meridianum, Index ad datam horam cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monstret horam XII meridiei. Ita loca, quæ meridiani semicirculo superiori (à polo elevato ad polum depressum) subjecta conspiciuntur, sunt ea, quæ meridiem ad datum tempus agent. Si vero globus volvatur, ut Index monstret XII cycli inferiorem, loca, quæ eidem meridiani semicirculo subjecta conspicientur, sunt illa, in quibus media nox tunc erit.

Quod

Quod si loca cupiamus, in quibus sit alia aliqua hora, volvatur globus donec Index monstret eam horam. Sic loca meridiani semicirculo subjecta sunt ea, quæ quæruntur.

PROPOSITIO III.

Datâ Solis altitudine, die anni, & latitudine loci, invenire horam ad tempus illius altitudinis.

Elevetur polus pro data loci latitudine: ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica atque is in Ecliptica globi notetur & ad meridianum adducatur. Deinde quadrans applicetur vertici, & in eo notetur gradus datæ altitudinis, Indexque ad horam XII cycli horarii collocetur.

Tunc moveatur globus & quadrans, donec notatus locus Solis cum notato quadrantis puncto conveniat. In eo situ Index monstrabit horam quæsitam.

PROPOSITIO IV.

Datâ plagâ in qua Sol conspicitur aliquo tempore diei data, & datâ latitudine loci, invenire horam diei.

Fiant omnia, ut in præced. proposit. ut quadrans vertici applicatus sit. Ejus extremitas adducatur ad eam plagam Horizontis, quæ observata fuit. Et volvatur globus, donec notatus locus Solis ad quadrantem perveniat. In hoc situ Index monstrabit in cyclo horam diei. Plagam autem Solis, nautæ observant in pyxide sua.

PROPOSITIO V.

Lucente Sole, beneficio globi cognoscere horam loci dati, sive cujus latitudo data est.

Elevetur polus pro data loci latitudine, & con-

ſtituatur globus ad quatuor mundi cardines. Deinde acicula infigatur loco Solis in Ecliptica perpendiculariter, vel quod melius Gnomon ſphæricus applicetur Eclipticæ, ita ut apex gnomonis loco Solis incumbat, atque ita ad meridianum adducatur, & Index ad horam XII. Volvatur globus, donec acicula nullam umbram faciat in globo. In hoc ſitu Index monſtrabit horam quæſitam.

PROPOSITIO VI.

Datâ horâ noſtræ numerationis invenire quota ſit hora ab ortu Solis, hoc eſt horam Babylonicam ſive Noribergenſem.

Olim Babylonii, hodie Norimbergenſes & quidam alii populi numerant horas viginti quatuor ab uno ortu Solis ad ſequentis diei ortum.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monſtret datam horam. Tunc globo immoto manente Index reducatur ad XII. Quo facto volvatur globus ab occaſu verſus ortum donec locus Solis in Orientali Horizonte appareat: Et in cyclo horario numerentur horæ à XII verſus ortum uſque ad Indicem. Hæ enim ſunt horæ quæſitæ ſive Babylonicæ vel Norimbergenſes.

PROPOSITIO VII.

Contra, *Datâ horâ ab ortu ſive Babylonica, invenire horam noſtræ numerationis, quæ à media nocte vel meridie ſit.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica notetur & ad Orientalem Horizontem adducatur, Index ad horam XII. Volvatur

vatur globus versus occasum, donec Index monstret in cyclo datam horam ab Ortu.

Quo facto, Index reducatur ad horam XII, & dein moveatur globus donec locus Solis reductus sit ad meridiani semicirculum, quem proximè transiit, & numerentur horæ à XII ad Indicem in eam plagam, in quam motus globi factus est. Ita horam nostræ numerationis à meridie vel media nocte reperies.

PROPOSITIO VIII.

Datâ horâ nostræ numerationis, invenire quota hora sit ab occasu Solis præcedente, hoc est horas Italicas.

Hodie in multis Italiæ locis, olim in Græcia numerant viginti quatuor horas ab uno occasu Solis ad sequentem sive vicinum, ad quas inveniendas ex horis nostræ numerationis ita agimus.

Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur, & ad meridianum adducatur, Index ad horam XII meridianam cycli collocetur. Volvatur globus; donec Index monstret horam datam. Tunc immoto globo reducatur Index ad horam XII, & hoc factô volvatur globus versus ortum, donec locus Solis in Occidentali Horizonte conspiciatur.

Numerentur deinde horæ à XII usque ad indicem, juxta plagam motus. Hæ enim erunt horæ Italicæ numerationis.

PROPOSITIO IX.

Datâ horâ ab occasu Solis sive Italicæ numerationis, invenire quota ea sit hora nostræ numerationis à meridie vel media nocte.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, Solis lo-

cus in Ecliptica notetur atque ad meridianum adducatur, Index ad horam XII collocetur. Volvatur globus verſus occaſum, donec Index monſtret datam horam Italicam. Tunc immoto globo reducatur Index ad XII. Hoc facto, locus Solis revolvatur ad eum meridiani ſemicirculum, quem proximè tranſiit. Sic horæ inter XII & indicem interceptæ (numerando à XII verſus ortum) ſunt horæ à meridie vel media nocte juxta noſtram numerationem.

PROPOSITIO X.

Datâ horâ noſtræ numerationis in dato die invenire quota ſit ea hora juxta antiquam Iudæorum aliarumque gentium numerationem.

Vetuſtis temporibus Judæi (ut patet ex ſermone Chriſti de patrefamilias, qui operarios ad vineam colendam conducebat) atque aliæ gentes, nondum excultâ Aſtronomiâ, ſingulos dies ab ortu Solis ad occaſum diviſerunt in duodecim horas, & noctem in totidem, quæ horæ ideo dicuntur Judaicæ, planetariæ, (ob aliam cauſam) ſed rectius horæ inæquales. Etenim cum neque noctes neque dies inter ſe æquales ſint, ſive æqualis longitudinis, ſed ſemiſſe anni accreſcant, altera decreſcant (exceptis locis Æquatoris) inde fit, ut horæ illæ modo majores modo minores ſint, nimirum accreſcunt cum accreſcente dierum longitudine, decreſcunt hac decreſcente. Verum in locis Æquatori vicinis non magnum eſt hoc incrementum, ut capite XXV oſtendimus, ſed dies omnes totius anni fere æquales, atque inde factum eſt ut populi ab Æquatore remotiores ut Europæi nunquam uſi ſint hiſce horis, ſed tantum illi, qui

non

non admodum longe à Torrida Zona removentur vel in ipsa Torrida habitant.

Problema itaque clarius ita proponetur: *Datâ horâ æquali in dato die, invenire horam inæqualem.* Hora æqualis dicitur duodecima pars cujusvis diei vel noctis: sive temporis quo Sol supra Horizontem vel infra eum commoratur.

Hora inæqualis dicitur vigesima quarta pars temporis, quo Sol à meridiani semicirculo movetur donec ad eundem semicirculum redeat, quod tempus dicitur dies Astronomicus.

Ad Problematis itaque solutionem ita agimus: Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur atque ad Orientem adducatur, Index ad horam XII cycli. Volvatur globus donec locus Solis notatus ad Occidentem perveniat. Index monstrabit horas pro longitudine istius diei sive mora Solis supra Horizontem, quæ annotentur. Deinde inveniatur quota sit data hora ab ortu (vel occasu, si hora aliqua post Solis occasum data sit) juxta propos. VI vel VIII. Et instituatur proportio hunc in modum: Ut horæ annotatæ longitudinis totius diei; (vel noctis) ad duodecim horas ita horæ ab Ortu inventæ (vel ab occasu, si noctis hora data sit) ad numerum horrarum Judaicarum.

PROPOSITIO XI.

Datâ horâ Iudaicâ, in dato die invenire quota sit hora juxta nostram numerationem. Sive, *Datam horam inæqualem reducere ad horam æqualem.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica ex dato die inventus adducatur ad Orientem, Index ad horam XII: & volvatur globus ad Occidentem, ut in cylo horario longitudo

tudo diei istius in horis æqualibus innotescat, quæ notetur. Deinde locus Solis adducatur ad meridianum, Index ad horam XII & volvatur locus Solis ad Orientalem Horizontem, Index monstrabit horam ortus.

Deinde fiat, ut 12 ad datæ horæ Judaicæ numerum ita inventa longitudo totius diei ad alium numerum, qui si addatur ad horam ortus, habebimus horam à media nocte juxta nostram numerationem: si numerus harum horarum sit major duodenario, rejiciantur 12 & residuus numerus monstrabit horam à meridie.

Quæ in sermone Christi commemorantur horæ Judaicæ, es non possunt accuratè reduci ad nostræ numerationis horas, quoniam dies anni non additur. itaque hora illius tertia potest esse nona nostra etiam decima, etiam octava. Ita undecima hora ejus sermonis potest esse nostra septima, potest etiam esse sexta, vel quinta, nimirum prout vel circa solstitium æstivum vel hybernum vel circa æquinoctia dies ille sumatur. Quia autem de æstu diei fit mentio, verisimile est diem intelligi circa solstitium æstivum.

PROPOSITIO XII.

Qui à loco aliquo Telluris progrediuntur vel navigant versus Ortum, totoque Telluris ambitu emenso redeunt ad locum, unde abierunt, illi interea temporis una vice sæpius Solem Orientem, Occidentem, meridiem, mediamque noctem habuerunt, quam incolæ loci, à quo profecti sunt, & ideo quando redeunt, numerant unum diem anni amplius, quam in isto loco, ita ut si in loco hoc sit dies 1 Ianuarii, illi numerent diem secundum Ianuarii, si illi diem Saturni, hi diem Solis, &c.

Et

Et si bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies amplius numerabunt.

Qui verò instituto cursu versus Occidentem circumnavigant totam Tellurem, illi interea temporis una vice rariùs Solem occidentem, orientem, meridiem, mediam noctem habuerunt, ideoque quando redeunt, numerant unum diem minus quam in loco isto, nempe 31 Decembris, si in loco fuerit 1 Januarii, & diem Saturni vel ultimam feriam hebdomadis agitent, si in loco hoc fuerit dies Solis vel feria prima novæ hebdomadis. Et si bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies minus numerabunt.

Magnæ admirationis hæc res olim fuit ante aliquot secula nautis atque aliis, cum in Occidentem instituto cursu ubi in Orientales insulas pervenissent, ad alios Europæos die uno numerationes Calendariorum discrepare cernerent, adeoque alter alterum vel negligentiæ vel somnolentiæ insimularent. Sed frequentia hujus experientiæ minuit deinde admirationem atque causæ cognoscendæ occasionem Mathematicis suppeditavit.

Neque difficilem habet explicationem, modo Solis motus & meridiani locorum Telluris benè concipiatur atque certum diei initium ponatur. Dependet enim à circumvolutione diurna Solis, (non à motu ejus proprio, ut quidam existimarunt) quam incipere possumus à quovis circulo, sed ad faciliorem intelligentiam commodius est à meridie eam incipere, ut dies sit ab uno meridie tempus ad sequentem meridiem, sive dum Sol à meridiani alicujus semicirculo ad eundem semicirculum redit.

Quoniam itaque qui versus ortum navigant, per-

perveniunt ad loca, ubi Sol prius oritur & meridiem agit, quam in loco unde abeunt, inde fit, ut Sole in meridiano ejus loco ad quem pervenerunt, existente, incipiant novum diem numerare, ex.gr. 2 Januarii ubi in loco profectionis adhuc priorem diem numerant, nempe 1 Januarii (si in hoc solverint) eritque differentia unius vel alterius horæ. Hæc anticipatio quotidie accrescit, dum versus ortum proficiscuntur ita ut dimidiæ diei horas faciat, quando ad oppositum meridiani semicirculum pervenerunt. Hic enim illi meridiem novæ diei agent, quando in loco profectionis media adhuc nox præcedentis diei erit. Ubi deinde pervenerint ad Meridianum quindecim gradibus remotiorem, in illo constituti tredecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis: Et ubi iterum ad quindecim gradibus remotiorem meridianum pervenerint, ibi quatuordecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis, atque ita porro prout ad meridianos vel loca quindenis gradibus remotiora perveniunt, horis quindecim, sedecim, septendecim, &c. prius agent meridiem & novum diem numerare incipient quam in loco profectionis, ita ut tandem ubi ad ipsum locum redierint, tunc viginti quatuor horis prius meridiem novæ diei numerabunt, ubi in loco quidem etiam meridies est, sed quæ adhuc respondeat in numero illi meridiei, quam nautæ priori die egerunt.

Contrario modo se res habet cum illis, qui versus occasum instituto cursu Tellurem circumnavigantes redeunt ad locum profectionis. Quo enim magis recedunt à loco hoc, eò serius Solem in meridie habebunt, quia sunt in remotiori meridiano, atque ideo serius incipient novæ diei numerationem

rationem quam in loco, unde profecti sunt. Ita ut tandem hæc postpositio, ut ita dicam, sive tardior appulsus in reditu integrum diem auferat.

COROLLARIUM I. Si duo ad idem tempus ex aliquo loco Telluris proficiscantur, unus versus ortum, alter versus occasum, atque tota tellure circumnavigatâ redierint simul ad locum illum, ille qui versus ortum instituit iter, duos dies amplius numerabit quam ille, qui versus occasum profectus est: & si bis Tellurem circumnavigaverint, quatuor dies amplius numerabit, si ter, sex dies, si quater, octo dies, & ita porro: Et tamen unum & idem est amborum tempus. Sed horum dies sunt longiores, illorum breviores.

COROLL. II. Idem eveniet si in quocunque loco Telluris obviam sibi mutuo fiant. Atque ex hoc primum & deinde sæpius deprehensa est hæc apparentia. Etenim cum Ferdinandus Magellanes directo in Occidentem cursu, inventoque freto penetrasset in Indiam, deprehensum est à nautis, qui ibi congrediebantur cum aliis Europæis ordinario itinere versus ortum istuc delatis, quod Calendaria sive numeratio dierum, integro die discreparet. Idem deinde ab omnibus, qui Tellurem circumnavigarunt ubi in Indiam pervenerant, observatum fuit.

COROLL. III. Hæc causa quoque est, quod in duobus locis vicinis diversæ diei numeratio observetur, nempe in Insulis Philippinis & Macao urbe maritima Chinæ, quam Lusitani tenent: Philippinas autem Hispani Castilienses, ut loquuntur. Etenim etsi sub eodem Meridiano jaceant, tamen in Macao numerant dies Calendarii prius quam in Philippinis, & quidem anticipatione unius diei, ita ut in Macao sit dies Solis, ubi in Philippi-

nis

nis eſt dies Saturni, atque dum in illo loco agunt Paſcha, & carne licitè atque avidè veſcuntur, tum in Philippinis eſt dies Cinerum & abſtinentia à carne, Paſcha autem ſequenti die celebratur. Cauſa hujus diverſitatis eſt, quod Luſitani in Macao urbe agentes ex Europa verſus ortum inſtituto curſu nempe ex India iſtuc pervenerunt. Hiſpani autem in Philippinis agentes, ex Europa verſus occaſum inſtituto itinere nempe ex America iſtuc pervenerunt. Itaque ex præcedenti Corollario infertur, quoniam hic in Macao & Philippinis congrediuntur fere vel in eundem Meridianum perveniunt, quod illi uno die debeant ſuperare dies poſteriorum.

CAPUT XXX.

De Diverſo ortu, occaſu; altitudine Solis atque aliis apparentiis in diverſis Telluris partibus.

PROPOSITIO I.

GLobum terreſtrem ita ſuſpendere vel conſtituere, ut lucente Sole partes eæ globi illuminentur, quas Sol in ipſa Tellure quovis tempore illuminat, & ſimul appareat, quibus populis Sol oriatur ad ſingula temporis momenta, quibus occidat, quibus meridiem agat, quibus omnino occultatus ſit: cui loco verticalis ſit: ipſum quoque locum Solis in Ecliptica & diem anni: item horam loci.

Locus, in quo globus ita collocandus eſt, notetur in ipſo globo & ad meridianum adducatur, fiatque in puncto meridiani imminente ſignum cretâ. Si itaque globus è fune ſuſpendendus eſt, alligandus eſt funis huic meridiani puncto, ſi autem

tem in loco aliquo firmiter collocari debet, traji-
ciendus erit ſtylus ferreus ex hoc loco per centrum
globi uſque ad oppoſitum punctum, atque hic fer-
reus ſtylus Horizontali plano arctè infigendus, ut
immobilis ſit.

Deinde globus juxta quatuor mundi cardines
diſponendus, nempe ut Septentrio globi Septen-
trionem Telluris vel cæli reſpiciat, quod inventâ
lineâ meridianâ vel per pyxidem nauticam vel
acum magneticam facile eſt. Globo ita conſtitu-
to, ad ſingula momenta diei, Sole lucente, lice-
bit in illo globo contemplari partem Telluris illu-
minatam, partem non illuminatam. Illa vero lo-
ca, quæ in medio ſemicirculo partis illuminatæ
jacent, ſunt illa, quæ meridiem habebunt ad illud
temporis momentum. Illis, quæ in ſemicirculo
Orientali diſcernente partem illuminatam à non
illuminata ſita ſunt, Sol occidit: illis autem quæ
in ſemicirculo Occidentali, diſcernente partem il-
luminatam à non illuminata, jacent, Sol oritur.

Ad locum Solis in Ecliptica inveniendum, cir-
ca medium partis illuminatæ acicula vel gnomon
ſphæricus hinc inde perpendiculariter moveatur,
donec nullam umbram faciat, punctumque in
globo notetur. Hoc enim ad meridianum addu-
ctum indicabit hic declinationem puncti Eclipti-
cæ, in quo Sol eſt tempore obſervationis, unde
pro conditione temporis, Verni nempe vel Æſta-
tis, Autumni vel Hyemis ipſe locus Solis cogno-
ſcetur, & inde anni dies.

Ipſe quoque locus in globo, cui acicula infixa
nullam dedit umbram, eſt is, cui Sol verticalis eſt
ad illud momentum temporis, & parallelus per
hunc locum tranſiens exhibet omnia loca, quibus
Sol fiet verticalis ad illum diem.

Porro

Porro ad inveniendam horam loci, in quo globus ita collocatus eſt vel ſuſpenſus, adducatur is locus, cui Sol verticalis eſt, ad Meridianum, Index ad horam XII cycli horarii, & volvatur globus, donec locus noſter, ſive, in quo globus ſitus eſt, ad meridianum perveniat. Index monſtrabit horam.

Sed quoniam globi circumvolutio fieri non poteſt, quando is per ſtylum ferreum Horizontali plano affixus eſt, ideo commodum erit, ſi quadrans polo fuerit alligatus vel pars circulo peripheriæ $113\frac{1}{2}$. Hic enim arcus ad aciculæ locum adductus monſtrabit declinationem Solis ab Æquatore, unde ipſe Solis locus & dies anni invenietur. Idem arcus in Æquatore gradum oſtendet, à quo ſi numerentur gradus uſque ad æneum meridianum, & hi gradus in horas & horarum partes mutentur (quindecim gradus unam horam faciunt) habebitur hora noſtri loci, ſiquidem Sol inter Occidentem & meridianum æneum, hoc eſt noſtri loci conſiſtat; ſed ſi inter Orientem & meridianum, horæ inventæ auferendæ erunt à XII, reſiduus numerus indicabit horas à media nocte.

Si globi polo adjunctus ſit talis arcus æneus, qualem dixi, 113 gr. 30 min. poterit is ab extremitate uſque ad 47 gr. hoc eſt ad Solis ab Æquatore receſſum perforari atque truſatilis lamina ei inſeri, quæ perpendicularem ſtylum gerat. Sic neque aciculâ neque gnomone ſphærico opus erit, minuſque errori obnoxia operatio.

PROPOSITIO II.

Globus terreſtris ita collocatus, ut in priori propoſitione diximus, oſtendit quoque Lunâ lucente quibus populis ad momentum quod vis temporis, qu[...] ſupr[...]

ſupra noſtrum Horizontem commoratur, conſpicua, quibus oriatur, quibus occidat, quibus verticalis ſit.

Hæc omnia manifeſta ſunt ex præcedenti propoſitione.

PROPOSITIO III.

Quo loca Telluris à parallelo Solis ad aliquem diem ſunt remotiora, eò minorem ad altitudinem eiſdem horis Sol elevatur ſupra illorum Horizontem.

Aſſumantur in globo loca ejuſdem meridiani: hæc enim omnes horas eaſdem & ſimul numerant. Deinde deſcribatur parallelus Solis pro quovis aſſumto die. Et manifeſtum erit, quod quodvis hujus paralleli punctum à locis remotioribus à parallelo) meridiani longius diſtet, quam à locis propioribus.

Sol itaque exiſtens ſupra paralleli iſtius puncta ongius diſtabit à vertice locorum remotiorum neridiani, quam à vertice vicinorum, atque ideo ninus erit elevatus ſupra illorum locorum quam orum Horizontem.

PROPOSITIO IV.

Quò loca Telluris ab Æquatore ſunt remotiora el polo magis vicina, eò magis diſtant partes Horiontis, in quibus Sol die ſolſtitii & die brumæ orir, ut etiam illæ, in quibus occidit. Idem de Lu atque omnibus planetis verum eſt.

Aſſumantur loca quotvis diverſæ diſtantiæ ab quatore, & polus elevetur pro ſingulorum latidine, notenturque in Horizonte puncta, in quiis Tropicus Cancri & Capricorni illum ſecant. ſtituta comparatione perſpicua erit veritas Proſitionis. Eodem modo oſtenditur hoc: Quo loca

loca ab Æquatore ſunt remotiora, eo magis ab or-tu æquinoctiali Sol diſtat in Oriente ſingulis anni diebus. Vocant autem Aſtronomi amplitudinem ortivam.

PROPOSITIO V.

Stellæ ſitæ inter parallelum alicujus loci (extra Æquatorem jacentis) & polum, minus elevantur ſupra Horizontem locorum inter parallelum hunc & alterum polum ſitorum, quam ſupra Horizontem locorum inter parallelum hunc & polum vicinum ſitorum.

Poteſt in globo terreſtri deſignari parallelus alicujus ſtellæ, vel tantum punctum notari pro ſtella, & aſſumto aliquo loco remotiori à polo, quàm ſtella, parallelus loci deſignari. Deinde aſſumto alio loco verſus alterum polum ſito, inveniatu mora ſtellæ ſupra utriuſque loci Horizontem. E manifeſta fiet veritas Propoſitionis.

PROPOSITIO VI.

Locis in Æquatore ſitis atque vicinis, Sol & ſtellæ rectè aſcendunt ſupra Horizontem uſque a Meridianum atque iterum deſcendunt: ſed locis ex tra Æquatorem ſitis oblique aſcendunt & deſcen dunt, & quidem eò magis oblique, quo locus ab Æ quatore remotior.

Deſcribatur in globo aliquis parallelus Soli quales in globo quidam jam delineati ſunt, nem pe ipſe Æquator, Tropicus Cancri atque Capr corni, & quidam intermedii. Deinde poli conſt tuantur in ipſo Horizonte, ut Horizon ſit loc rum Æquatoris, & conſpicuum erit, quod para lelorum puncta rectè aſcendant ab Horizonte Meridianum. Deinde elevetur polus pro alioru

qu

quorumvis locorum latitudine, & conspicuum erit, quod eo magis obliqui sint paralleli ad Horizontem, quo polus magis elevatur, hoc est quo ligneus Horizon fit Horizon locorum magis ab Æquatore remotorum vel polo vicinorum.

Propositio VII.

Quo locus ab Æquatore est remotior eò majus tempus signa Zodiaci & reliquæ constellationes requirunt ad ortum suum, ut etiam ad occasum. Meridianos autem omnium locorum æquali tempore transeunt.

Sumantur in globo duo loca inæqualiter ab Æquatore distantia, atque pro singulis seorsim elevetur polus, atque observetur, quantum temporis signum aliquod Zodiaci requirat ad emersionem supra Horizontem, nimirum adducto initio signi ad Orientalem Horizontem Index collocetur ad horam XII, & volvatur globus, donec integrum signum ortum sit. Index monstrabit horas elapsas interea dum signum ortum fuit. Ex comparatione temporis perspicua erit veritas Propositionis.

Propositio VIII.

Dato die anni invenire vel exhibere in globo ea loca, quibus Sol oritur in plaga aliqua data.

De ipsa Tellure proponi & solvi debebat Problema hoc & sequentia, si scientificè ageremus. Ejus enim sunt affectiones. Sed de globo proponuntur, quia hic Tellurem repræsentat: etsi alia methodo in ipsa Tellure utendum esset, vel aliâ constructione, quæ mente tantum etsi comprehendi possit, sufficit, utut in praxi propter obstacula impediatur.

Idem hoc est cum eo Problemate: Dato die &

plagâ, in qua Solis ortus observatus fuit, invenire latitudinem loci illius, sive parallelum, in cujus aliquo puncto nos constitutos esse certum sit. Cujus solutionem tradidimus capite XXIII. Propos. XI.

Propositio IX.

Dato die & horâ vel horæ parte exhibere in globo eum locum, cui Sol verticalis tunc est.

Primò locus Solis ex dato die inventus notetur in globi Ecliptica, atque eô ad meridianum adductô fiat signum cretâ in superimminente puncto.

Deinde, inveniantur ea loca, in quorum meridiano Sol existit ad datum temporis momentum, atque ea ad æneum meridianum adducantur.

Hisce factis locus ille, qui notato meridiani puncto subjacet, est quæsitus nimirum cui Sol verticalis est ad datum temporis momentum.

Propositio X.

Dato die & horâ exhibere in globo omnia loca, à quorum vertice ad illam horam Sol distet gradibus datis. Oportet autem datos gradus non esse plures quam centum & octuaginta.

Vel: Dato die & horâ exhibere in globo ea loca, supra quorum Horizontem Sol habeat datam altitudinem vel infra eum datam depressionem. Oportet autem altitudinem datam vel depressionem non esse majorem nonaginta gradibus.

Inveniatur in globo locus, cui Sol ad datam horam verticalis est, atque hic ad meridianum adducatur, & quadrans affigatur puncto imminenti meridiani. Notetur in quadrante gradus distantiæ à vertice datus. Et circumductô quadrante, globo autem immoto manente, omnia loca Telluris, per quæ transit notatus quadrantis gradus, sunt

sunt ea, à quorum vertice Sol datam distantiam vel supra quorum Horizontem datam altitudinem habet.

PROPOSITIO XI.

Ad datam datæ diei horam exhibere in globo omnia loca, quibus Sol tunc oriatur, quibus occidat, quibus in meridiano hæreat, & omnia quæ illuminantur, & quæ non illuminantur.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datum tempus verticalis est: atque is locus ad Meridianum adducatur & polus elevetur pro illius loci latitudine, sive constituatur ille locus in vertice Horizontis. Sic omnia loca illa, quæ sub meridiani semicirculo existente supra Horizontem conspiciuntur, habebunt meridiem: illa vero loca, quæ in Horizontis semicirculo Orientali conspiciuntur, sunt ea quibus Sol tunc occidit: illis autem, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, oritur Sol ad datum tempus. Atque omnia loca supra Horizontem existentia illuminantur à Sole, contra, omnia infra eum sita, carent tunc Solis præsentiâ.

NOTA. Problema intelligendum est de ipso centri Solaris corporis ortu atque occasu. Nam corpus ipsum solare illustrat partem Telluris aliquanto majorem hemisphærio, quæ quanta sit, sequenti Propositione investigabimus.

COROLLARIUM. Licet itaque exhibere loca, quibus Sol oritur, vel occidit, cum nobis est meridies vel media nox. Et contra, illa quibus occidat, cum nobis oritur, quibus tunc media nox, & quibus meridies. In hisce adolescentes se ipsos exerceant.

PROPOSITIO XII.

Datâ ſemidiametro Solis, Telluris, atque diſtantiâ Solis à Tellure cognita, inveſtigare partem Telluris, quam Sol illuminat.

Sit Telluris ſemidiameter A B, A C. A centrum. A B C D E circulus Telluris maximus: S centrum Solis. S L, S O ſemidiameter Solis, Radii tangentes globum Solis & Telluris ſint L B, O C. Hi enim partem illuminatam à non illuminatâ diſtinguunt: itaque arcus B D C repræſentat partem ſuperficiei Telluris illuminatam, & arcus B E C partem non illuminatam. Tangentes L B, O C producantur donec concurrant in R: & B N parallela A S. In Triangulo itaque B N L dantur N L, exceſſus S L ſupra A B, & B N æqualis diſtantiæ A S: angulus B L N eſt rectus, quia B L tangit circulum. Quare in Triangulo B L N invenietur angulus N B L, juxta proportionem hanc: Vt B N ad N L ita ſinus totus ad Tangentem anguli N B L. Porro duo anguli L N B, N B L ſimul æquantur uni recto ſive 90 gr. & B N L eſt æqualis angulo A S L, ſive B A R.

Itaque arcus anguli N B L eſt æqualis arcui B M, quo P B major eſt quam 90 gr. ſive quam P M. Ita quoque arcus P C.

Si ſemidiametrum Solis Ptolemaicam aſſumamus $5\frac{1}{2}$ ſemidiametrorũ Telluris: diſtantiam verò A S 1168 Semidiametrorum, hiſce inquam poſitis, invenietur arcus M B 13 minutorum, quot Sol illuſtrat de ambitu Telluris ultra ſemiſſem M P Q.

COROLLARIUM. Quando itaque Solis centrum oritur aliquibus locis, tunc limbus ejus oritur populis, qui habitant in parallelo Horizontis

tredecim

tredecim minutis infra Horizontem sito. Eodem modo illis, quibus occidit. Et quando centrum occidit, tunc limbus adhuc manet conspicuus, donec centrum occidat populis, qui tredecim minutis remoti sunt à nostro Horizonte.

PROPOSITIO XIII.

Datâ montis altitudine, investigare, quanto citius in vertice ejus Sol videatur oriri, quam ad pedem vel radicem montis, & quanto tardius occidere.

Ex data altitudine inveniatur per Proposit. v. cap. IX. intervallum vel arcus ex quo vertex montis conspici potest, sive in cujus termino linea à vertice montis ita ducta ut tangens sit Telluris, eam stringit: Hæc enim linea indicat radium primum, qui à Sole ad verticem montis pervenire potest directo itinere.

Porrò punctum illud Telluris, in quo à linea hæc tangitur, est is locus, cui Sol oritur, quando in vertice montis conspici incipit. Et arcus, inter illud punctum & radicem montis interceptus est æqualis illi, quo Sol deprimitur adhuc infra Horizontem radicis montis, quando in vertice conspicuus fit.

Problema itaque huc reductum est: Datâ depressione Solis infra Horizontem invenire tempus, quod consumitur dum Sol ab illa depressione ad Horizontem movetur. Ex quo simul manifestum est, diversis anni diebus tempus hoc esse diversum. Notetur itaque in globo locus radicis montis, & polus elevetur pro ejus latitudine, quadrans affigatur vertici. Locus Solis ex assumto aliquo die inventus in Ecliptica notetur, punctum quoque Eclipticæ oppositum loco Solis. Deinde hoc oppositum punctum adducatur ad Occiden-

talem Horizontem, & Index ad horam XII collocetur. His factis in quadrante notetur gradus depressionis antea inventus & volvatur punctum oppositum supra Horizontem donec habeat altitudinem æqualem arcui depressionis (quod ex applicatione Quadrantis cognoscetur.) Ita locus Solis infra Orientalem Horizontem habebit depressionem eam. Et index in cyclo horario ostendet tempus interceptum inter hanc depressionem ejus & emersionem supra Horizontem.

Sed quia in hoc negotio ferè minutis tantum agitur, ideo præstat calculo, quam globi adminiculo hæc investigare. Invenietur autem, si altitudo montis ponatur trium stadiorum sive $\frac{3}{4}$ milliaris Germanici, quod arcus depressionis sit trium circiter graduum, & si latitudo radicis montis sit 38 gr. locus autem Solis in medio circiter Leone, tempus, quo in vertice prius Sol conspicietur, quam ad radicem montis, esse tantum tredecim minutorum horæ. Unde patet, minus verisimile esse, quod Aristoteles de summis Caucasi partibus refert, & Plinius de Casii montis fastigiis, nimirum illa mane ante ortum Solis & vesperi post occasum ad tertiam usque noctis partem illustrari radiis solaribus. Quanta autem altitudo requiratur ad hoc, docebimus sequenti Propositione invenire.

PROPOSITIO XIV.

Dato tempore, quo in vertice montis Sol prius conspicitur, quam ad montis radicem, invenire montis altitudinem.

Elevetur in globo polus pro latitudine radicis montis & notato puncto quod loco Solis in Ecliptica opponitur inveniatur arcus depressionis Solis

lis infra Horizontem pro dato tempore. Deinde ex arcu hoc tanquam intervallo, ex quo vertex montis videtur, investiganda est montis altitudo per probl. IV. capit. IX.

PROPOSITIO XV.

Dato loco Lunæ in Zodiaco, una cum latitudine ejus, invenire vel exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna verticalis fit in ejus diei circumrotatione.

Locus Lunæ ex ephimeridibus excerptus in Ecliptica notetur. Deinde quadrantis una extremitas applicetur polo Eclipticæ, altera puncto in Ecliptica notato sive loco Lunæ, & numerentur in quadrante gradus latitudinis Lunæ, fiatque ad numerationis terminum in globo signum. Deinde hoc ad meridianum adducto atque cretâ applicatâ describatur parallelus, quem Luna eo die circumvolutione sua describet. Et omnia loca in hoc parallelo sita sunt ea quæ quæruntur.

Eodem modo cum reliquis planetis agimus si detur eorum longitudo & latitudo.

PROPOSITIO XVI.

Dato loco Lunæ in Zodiaco & latitudine, & die anni invenire horam, qua in loco aliquo dato orietur, quâ occidet, in qua meridiem aget.

Elevetur polus pro dati loci Telluris latitudine. Locus Solis ex die anni inventus notetur in Ecliptica. Deinde signetur etiam in globo punctum pro loco Lunæ, ut in Propos. præced. monstravimus. Hisce factis, adducatur locus Solis ad meridianum, Index ad horam XII cycli. Et volvatur globus donec locus Lunæ oriatur, vel in meridia-

no ſit, vel occidat. Index enim in cyclo monſtrabit horam ortus, meridiei atque occaſus.

Eodem modo agimus cum aliis Planetis, Saturno, Jove, &c.

PROPOSITIO XVII.

Exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna oriatur ad datam horam, & quibus in meridiano ſit, & quibus occidat, ſi Lunæ longitudo & latitudo nota ſit.

Notetur in Ecliptica locus Solis & locus Lunæ, ut in præcedentibus monuimus: & adducto loco Solis ad meridianum, atque Indice ad horam XII cycli, volvatur globus donec locus Lunæ ad meridianum perveniat, & in cyclo obſerventur horæ, quæ annotentur, vel in ipſo cyclo fiat ſignum: Indicant enim, quanto tardius Luna ad meridianum quemlibet perveniat quam Sol. Porro locô Lunæ conſtituto in meridiano, notetur in hoc punctum imminens: vel deſcribatur parallelus Lunæ. Hiſce factis adducatur locus Solis ad meridianum & Index ad horam XII, volvatur globus donec inveniatur hora, in qua Luna attinget meridianum hujus loci quemlibet perveniat: Notetur etiam meridiani punctum, quod imminet loco Lunæ. Porro locus is, cujus hora datur, adducatur ad meridianum, Index ad horam datam: Volvatur globus donec Index monſtret XII meridiei. Sic loca meridiani ſemicirculo ſubjecta ſunt illa, quibus Sol meridiem agit ad datam horam: Index reducatur ad XII, atque iterum volvatur globus donec Index perveniat ad notatam antea in cyclo horam. In hoc globi ſitu, locus qui notato meridiani puncto ſubjacet, eſt ille, cui Luna verticalis tunc eſt.

Hic

Hic itaque locus constituatur in vertice Horizontis, omnia loca meridiani semicirculo superiori subjecta sunt illa, quibus Luna tunc in meridiano est: illa vero loca, quæ in Orientali Horizontis semicirculo conspiciuntur, sunt quibus Luna tunc occidit: denique illis locis, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo spectantur, Luna oritur ad datum temporis momentum.

Eodem modo agimus cum reliquis Planetis, Saturno, Jove, &c. si eorum longitudo & latitudo nota sit.

PROPOSITIO XVII.

Dato die & hora, qua Eclipsis Lunæ futura est vel fuit, exhibere in globo omnia loca, quæ illam videre poterunt, atque in specie illa, quibus Luna tunc in meridiano erit, quibus eclipsata orietur, quibus eclipsata occidet.

Hoc problema à præcedente parum differt: at multò faciliorem solutionem habet.

Ex dato die inveniatur locus Solis, nisi is jam cognitus sit, atque in Ecliptica globi notetur punctum illi oppositum. Hoc enim est locus Lunæ.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datam horam verticalis est: & hujus loci antipodes inveniantur juxta Propos. VI. cap. XXVIII. Hic enim locus erit cui Luna Eclipsata verticalis est. Constituatur hic in vertice Horizontis polo elevato vel depresso pro illius loci latitudine. Sic loca omnia globi, quæ supra Horizontem sunt, poterunt videre Eclipsin illam: Et quæ sub meridiano æneo jacent, videbunt illam in meridiano quæ in Orientali Horizontis semicirculo jacent, vide-

bunt eam in occaſu ſive cum Eclipſi occidentem: quæ verò in Occidentali Horizontis ſemicirculo jacent, videbunt eam in Ortu, ſive Lunam eclipſatam oriri.

Verum cum Eclipſis non in uno horæ momento fiat, ſed aliquot horas duret, ideo ſolet dividi in initium, medium & finem, & horum momenta annotari: itaque de mediæ Eclipſis tempore potiſſima conſideratio ſuſcipienda eſt.

Præterea cum Luna ſit minor quam Tellus, illuſtrabit partem minorem quam eſt hemiſphærium, à minoris quoque partis incolis ſimul videtur, ita ut iis qui in Orientali Horizontis ſemicirculo jacent, non ſit amplius conſpicua: illis vero qui in Occidentali, nondum appareat: ſed concipiendus eſt quidam circulus Horizonti parallelus, qui partem illuſtratam terminet. Quantum autem differat hæc pars ab hemiſphærio, ſive quanta ſit ea ſuperficiei Telluris portio, inveſtigabimus ſequenti Propoſitione.

PROPOSITIO XIX.

Data ſemidiametro Lunæ atque Telluris & diſtantia earum, invenire quanta portio Telluris à Luna illuſtretur in plenilunio.

Abſolvitur Problema hoc eodem modo, quo in Propoſitione XI. uſi ſumus. Sit enim Telluris centrum S, circulus maximus, qui ſuperficiem repræſentet, O F L H. Lunæ centrum A, circulus maximus C P B Q. Ducantur tangentes L B, O C. Hæ enim ſunt ultimi radii, qui à Luna ad Tellurem pervenire poſſunt, atque ideo arcus O H L denotabit partem ſuperficiei Telluris eam, quæ à Luna illuſtratur, & cujus incolæ Lunam ſimul videre poſſunt, quæ quanto minor ſit quam hemiſphæ-

misphærium, id cognoscemus si angulum H S L sive arcum H L invenerimus. Ducatur B N ex B parallela ipsi A S, erit B A æqualis S N, & N L excessus semidiametri Telluris S L supra semidiametrum Lunæ A B, & B N æqualis est distantiæ A S; angulus verò N L B rectus sive 90 gr. Itaque in Triangulo rectangulo N B L inveniemus angulum N B L hac proportione. Ut N B ad N L ita sinus totus ad sinum anguli L B N, cujus arcus est is, quo H L differt ab arcu 90 sive quadrante peripheriæ Telluris. Et tanto intervallo distat à circulo maximo peripheria partem Telluris à Luna illuminatam terminans. Ponamus semidiametrum Lunæ continere partes 4 qualium semidiameter Telluris continet 15 sive $\frac{4}{15}$ semidiametri Telluris: Distantia verò maxima Lunæ à Tellure in plenilunio est 64 semidiametrorum Telluris: Itaque N L erit $\frac{11}{15}$ eritque instituenda proportio hæc: ut 64 ad $\frac{11}{15}$ ita 10000000 ad 114583 qui est sinus 39 min. Itaque arcus H L minor est quam 90 gr. minutis 39, ac proinde 89 gr. 21 min.

Loco itaque, cui Luna verticalis est, in vertice Horizontis constituto, populi quibus tunc Luna oritur & occidit, non erunt illi, qui in ipso Horizonte conspiciuntur, sed qui in parallelo Horizontis, minutis triginta novem ab eo distante.

Propositio XX.

Datâ stellæ cujusvis declinatione, exhibere in globo terrestri omnia loca, quibus ea stella verticalis fit in circumvolutione diurna.

Numerentur in æneo meridiano gradus datæ declinationis ab Æquatore, & in termino nume-

rationis fiat signum cretâ, vel applicatâ cretâ, & globo circumrotato designetur parallelus in globo. Omnia loca in hoc parallelo sita, vel notatum meridiani punctum transeuntia sunt illa, quorum verticem stella illa singulis circumvolutionibus diurnis aliquo temporis momento occupabit.

PROPOSITIO XXI.

Datâ stellæ alicujus ascensione rectâ & datâ horâ datæ diei, exhibere in globo terrestri omnia loca, in quorum meridiano stella ea existit ad datam horam.

Numerentur in Æquatore dati gradus ascensionis rectæ stellæ, & fiat signum cretâ. Locus quoque Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, & notetur gradus Æquatoris in meridiano existens. Arcus Æquatoris inter duo hæc notata puncta interceptus annotetur. Vel quod idem est in horas & horarum scrupula mutetur: indicant enim tempus, quod intercedit inter Solis & stellæ illius appulsum ad quemlibet meridianum.

Hisce factis inveniantur loca, in quorum Meridiano Sol existit ad datam horam vel horæ momentum, atque Indice ad XII collocato, volvatur globus donec index monstret horam antea notatam vel donec annotati gradus Æquatoris transierint meridianum. In hoc situ globi omnia illa loca quæ meridiano subjecta conspiciuntur, sunt illa quæ quæruntur, nimirum in quorum meridiano stella illa erit ad datum tempus.

PROPOSITIO XXII.

Datâ stellæ declinatione & ascensione recta, & dato quovis diei tempore exhibere in globo. 1. illum

locum

locum cui stella tunc verticalis est. 2. omnia illa loca, supra quorum Horizontes stella illa tunc erit, & illa, quorum infra Horizontes tunc erit: item illa, in quorum meridiano meridiei erit, & in quorum meridiano mediæ noctis: item omnia illa loca, quibus stella tunc orietur, & omnia illa, quibus tunc occidet.

Primò, ex ascensione recta inveniantur loca, in quorum meridiano stella existit ad datum tempus, atque ea meridiano æneo subjecta maneant. Deinde ab Æquatore versus polum numerentur gradus datæ declinationis, atque punctum globi, quod subjicitur termino numerationis, notetur. Hoc enim est locus, cui stella verticalis erit illo tempore. Constituatur illud in vertice Horizontis, polô elevatô pro illius latitudine. Sic illa loca, quæ meridiani semicirculo superiori subjecta sunt habebunt eam stellam dato tempore in meridiano meridiei: Sed quæ loca in meridiani semicirculo inferiori conspicientur, habebunt eam in meridiano mediæ noctis: Atque illa loca, quæ in Orientali Horizontis semicirculo conspiciuntur, sunt ea quibus stella ad id tempus simul occidit: illis verò, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, stella ea tunc simul orietur.

PROPOSITIO XXIII.

Exhibere in globo terrestri omnia loca, quibus Sol, Luna, atque omnes stellæ tanto tempore infra Horizontem occultantur, quanto nobis vel alteri dato loco supra Horizontem commorantur.

Noster locus vel aliùs datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur parallelus Antœcorum. Omnia loca in hoc parallelo sita sunt ea, quæ quæruntur, ut in globo monstrari potest,

ſi polus elevetur pro dati loci & deprimatur pro hujus paralleli inventi latitudine.

PROPOSITIO XXIV.

Cauſam oſtendere, cur dies celerius augeantur & minuantur circa æquinoctia, tardius circa ſolſtitia, ubi multis diebus nullum videtur eſſe incrementum vel decrementum, idque excepto Æquatore, in omnibus Telluris locis, eò tamen magis, quo ab Æquatore ſunt remotiora.

Ex. gr. Aſſumamus triginta dies ante æquinoctium vernum, (ab xx Februarii ad xxi Martii) & triginta dies poſt Solſtitium hybernum ſive Solſtitium Capricorni (à xxi Decembr. ad xxi Januarii) Oſtendenda eſt cauſa, cur exceſſus diei xxi Martii (ſive mora Solis ſupra Horizontem) ſupra longitudinem diei xx Februarii ſit multo major, quam exceſſus diei xx i Januarii ſupra diem xxi Decembris.

Locus Solis pro ſingulis illis quatuor diebus notetur in globi Ecliptica, nempe 1 gr. piſcium, Arietis, Capricorni & Aquarii, atque deſcribantur paralleli Solis, quorum duo jam exiſtunt in globo, nempe Æquator ipſe & Tropicus Capricorni. Conſpicuum itaque erit, quod Æquator ſive parallelus, Solis in 1 gr. Arietis multò longiori intervallo abſit à parallelo Solis in 1 gr. Piſcium, quam parallelus Solis in 1 gr. Aquarii à parallelo ejuſdem in 1 gr. Capricorni exiſtentis. Inde fit, ut non multò major portio paralleli 1 gr. Aquarii exſtet ſupra Horizontem, quam paralleli 1 gr. Capricorni ſive ipſius Tropici Capricorni, iſtæ autem portiones denotant moram Solis ſupra Horizontem illis diebus. At multò major portio Æquatoris ſive paralleli 1 gr. Arietis extat ſupra

ſupra Horizontem quam paralleli 1 gr. Piſcium. Quoniam itaque arcus hi extantes ſupra Horizontem denotant moram Solis ſupra Horizontem, hæc autem eſt ipſa dierum longitudo, inde colligimus magnum vel parvum incrementum declinationis Solis ab Æquatore (ſive punctorum Eclipticæ) eſſe cauſam iſtius inæqualis incrementi dierum. Verum in locis ipſius Æquatoris omnes dies æquales ſunt, adeoque nullum hic eſt incrementum vel decrementum: etſi ſol circa dies Solſtitiorum ſtare, hoc eſt altitudinem meridianam parum mutare videatur.

Majorem autem reperiri inæqualitatem decrementi iſtius & incrementi dierum, quo loca ab Æquatore ſunt remotiora, manifeſtum fiet, ſi polus elevetur pro diverſorum locorum ab Æquatore diſtantia, & in utroque ſitu conſiderentur arcus parallelorum elevati ſupra Horizontem.

Propositio XXV.

Locis Zonæ Torridæ in ipſo Æquatore ſive medio Zonæ Torridæ ſitis Sol multo celerius à vertice recedit, quam locis quæ vicina ſunt Tropico Cancri vel Capricorni.

Notetur in meridiano æneo globi gradus aliquis ex. gr. quintus ab Æquatore. Et aſſumto alio loco in Zona Torrida, ex. gr. cujus latitudo ſit 18 gr. adducatur hic ad meridianum, fiat ſignum cretâ in hoc & numerentur ab eo verſus Tropicum gradus quinque in meridiano æneo, atque iterum hic fiat, ſignum creta. Oſtendendum eſt, quod Sol paucioribus diebus removeatur à locorum Æquatoris vertice gradibus quinque in meridie, quam à vertice alterius loci totidem gradibus.

Volva-

Volvatur globus donec aliquod Eclipticæ punctum veniat sub notato meridiani puncto Æquatori vicino, & numerentur gradus Eclipticæ inter 1 gr. Arietis vel Libræ & inter illud punctum, atque arcus hic annotetur: Deinde volvatur globus iterum, donec transeat aliquod Eclipticæ punctum per notam in meridiano factam pro loco, atque hoc Eclipticæ punctum notetur: rursus volvatur donec per punctum quinque gradibus remotum & notatum aliud Eclipticæ punctum transeat, quod iterum notetur: atque arcus inter duo postrema Eclipticæ puncta numeretur qui multo major deprehendetur, quam ille qui prius annotatus fuit, & proinde Sol plures dies in hoc arcu hærebit quam in isto arcu, adeoque tardius à vertice loci secundi recedet, quam à vertice loci in Æquatore assumti.



GENERALIS GEOGRAPHIÆ LIBER TERTIUS,

nempe

COMPARATIVA PARS

De Affectionibus ex comparatione locorum.

CAPUT XXXI.

De Longitudine loci.

DEFINITIONES.

1. C*Irculus longitudinis loci alicujus in Tellure* dicitur circulus transiens per locum illum & ambos Telluris polos. Dicitur etiam *Meridianus*, quia loci meridianus & circulus longitudinis loci ſunt unus idemque circulus, ſed ratione diſtinguuntur, quoniam Meridianus reſpicit ad motus ſtellarum, circulus longitudinis ipſam Telluris extenſionem, nullâ habitâ cæleſtium motuum ratione. Verum frequentata magis & commodior eſt uſurpatio Meridiani, ideoque nos etiam hac voce utemur. In Globis & Mappis conſpicui ſunt, per denarios quoſque Æquatoris gradus tranſeuntes.

2. *Longitudo loci* dicitur diſtantia Meridiani ejus loci à certo aliquo Meridiano, ſive dicitur arcus Æquatoris aut paralleli interceptus inter Meridianum illius loci & certum aliquem Meridianum. Hic Meridianus, à quo reliquorum locorum Meridiani numerantur, ab occaſu verſus Or-

tum

tum dicitur *Meridianus primus.* *Longitudo* autem *ipsius Telluris* dicitur ejus extensio ab Occidente in Orientem concepta secundum lineam Æquatoris. Meridianus primus in Mappis & Globis magnitudine & colore præ reliquis insignis est atque in oculos incurrit.

3. *Distantia* unius loci ab altero dicitur linea brevissima inter duo illa loca in Telluris superficie intercepta.

4. Punctum quodvis in Globo & Mappis locum aliquem Telluris verè repræsentare & exhibere dicitur, si ad reliqua Mappæ puncta eum habeat situm & distantiam, qualem locus Telluris, quem repræsentare debet, ad alia Telluris loca, quæ à reliquis Mappæ punctis repræsentantur.

PROPOSITIO I.

Dimensionis Telluris sive extensionis ab Occidente in Orientem vel secundùm Æquatorem, Natura nullum posuit initium vel terminum, sed omnia loca & singula possunt assumi pro initio, atque primus Meridianus in eis constitui.

Ad hæc rectius intelligenda, res paulo altius repetenda est, quoniam quidam mysteria nescio quæ hic latere existimant. Omnis superficies tam plana quam curva duabus dimensionibus vel extensionibus (sicut linea unâ & corpus tribus) mensuratur & determinatur, ut notum est ex Geometria & communi vita, quarum extensionum una dicitur longitudo superficiei vel figuræ illius, altera dicitur latitudo, atque altera ad alteram perpendicularis concipitur. Neque hæ extensiones naturâ suâ differunt, sed eam quam pro longitudine assumsimus, licet assumere pro latitudine, & contra: plerunque tamen si duæ hæ extensiones sint inæqua-

inæquales, longiſſimam aſſumimus pro longitudine, breviſſimam pro latitudine.

In figuris autem ordinatis, ut Triangulo æquilatero, Quadrato, &c. duæ illæ extenſiones omnino æquales ſunt neque ulla differentia eſt inter longitudinem & latitudinem. Eſt autem figura ſuperficiei Telluris Sphærica, & latitudo à longitudine non differt revera, ſed tantùm juxta noſtros conceptus, quales nos in ea concipimus diſtinctioris cognitionis ergo. Duæ verò illæ extenſiones in Sphærica ſuperficie concipiuntur commodiſſimè ita (ut in aliis curvis ſuperficiebus) ſi primò in ea aſſumatur peripheria ſemicirculi ducta ab uno puncto ad oppoſitum, atque hæc linea conſtituatur una extenſio ſuperficiei illius, deinde pro altera extenſione aſſumenda erit peripheria priorem peripheriam in medio ſecans ad angulos rectos (ita enim in omnibus figuris ſumuntur longitudo & latitudo) atque hæc circa totam ſuperficiem extendi donec in ſeipſam redeat concipitur, ut ita ſuperficies curva in planum extenſa cogitetur. Quoniam itaque primò aſſumta peripheria ſive extenſio eſt tantum ſemicirculi, erit illa latitudo globi: poſterior autem ſive altera extenſio erit longitudo globi, quoniam longior eſt, quam prior extenſio, quippe quæ in ſeipſam redit & integri circuli peripheria eſt. Alii appellationis aliam afferunt cauſam, nimirum quod minor pars Telluris à polo ad polum cognita eſſet antiquis, major vero ab Occidente in Orientem.

Porro in globorum ſuperficiebus licet quamvis ſemiperipheriam aſſumere pro latitudinis extenſione, atque ejus perpendicularem pro longitudinis extenſione, & proinde in Telluris quoque ſuperficie idem facere liceret: verum quia commodius

dius est ad memoriam, si assumantur peripheriæ, quarum termini vel ipsæ etiam peripheriæ præ reliquis peripheriis in superficie ista aliquid peculiare & insignem proprietatem habent, ideo in Telluris superficie pro latitudinis extensione assumta est meritò peripheria aliqua inter polos Telluris ducta, & quoniam huic peripheriæ nulla alia est perpendicularis, quæ simul per ejus medium transeat, præterquam Æquatoris linea, ideo pro longitudinis Telluris extensione assumendus fuit ipse Æquator.

Sic itaque, ut puto, clarè satis explicatum, propter quam causam latitudo Telluris inter polos, pro longitudine ipsa Æquatoris lineâ fuerit assumta.

Hæc latitudo & Longitudo Telluris non est confundenda cum latitudine & longitudine locorum, sive punctorum in Tellure, ideo autem eisdem vocabulis exprimuntur, quia latitudo locorum sive punctorum sumitur in peripheria latitudinis Telluris ipsius, atque ejus pars est: longitudo verò locorum sive punctorum sumitur in peripheria longitudinis Telluris, nempe in ipso Æquatore atque ejus parallelis.

Impropria tamen est hæc usurpatio, quia latitudo & longitudo proprie, ut dictum est, figuris & superficiei tantùm conveniunt: punctum verò nec longitudinem nec latitudinem habet. Atque istam homonymiam sive diversam usurpationem vocabulor. Latitudinis & Longitudinis adolescentes observare debent, quia frequenter in lectione Geographorum occurrunt, nimirum *alia est usurpatio & significatio, cum dicimus Longitudo & Latitudo Hispaniæ, Galliæ, &c.* quia tunc in propria significatione sumuntur hæc vocabula: Est enim

Hispa-

Hispania figura, sicut etiam Gallia & aliæ provinciæ, ac proinde longitudo tunc denotat Hispaniæ longissimam extensionem, latitudo verò brevissimam, quæ usurpatio convenit cum ea, quâ tot Telluris superficiei latitudinem & longitudinem assignari antea diximus. *Alia verò est significatio*, cum dicimus, latitudo loci istius vel longitudo, si per locum intelligamus punctum aliquod vel urbem aut insignem locum, quia tunc latitudo denotat distantiam loci ab Æquatore, longitudo verò distantiam à certo meridiano. Et meo quidem judicio, confusionis vitandæ ergo præstaret hac usurpatione vocabulorum latitudinis & longitudinis abstinere, & pro illis adhibere hæc, Distantia ab Æquatore, Distantia à primo Meridiano: verùm cum tot jam seculis hæc homonymia recepta sit, ideo vix abolere eam poterimus. Et ideo nos quoque in sequentibus vocabula hæc, latitudo & longitudo loci, usurpabimus pro distantia loci ab Æquatore, distantia Meridiani loci à Meridiano primo.

Porrò latitudo loci, sicut latitudo totius Telluris, habet insignia Telluris puncta pro initio numerationis, nempe polos & Æquatorem: at longitudo Telluris quia circa totam Tellurem extenditur atque in seipsam recurrit, nullum habet certum initium & finem, sed ubique est initium, ubique finis, quoniam peripheria infinitæ lineæ similis est. Quare quodlibet Æquatoris punctum potest assumi pro initio longitudinis Telluris, & Meridianus per illud punctum transiens pro primo Meridiano, à quo Meridiani omnium Telluris punctorum numerentur vel longitudo eorum supputetur.

Cur autem in singulis Telluris punctis duas il-

las diſtantias, nempe unam ab Æquatore, alteram à certo Meridiano, inquiramus, illud Propoſitione III dicemus.

Propositio II.

Primum Meridianum & initium numerationis pro longitudine locorum conſtituere & determinare in globo Telluris.

Diximus in præcedenti Propoſitione, quod ſingula Æquatoris puncta poſſint aſſumi pro initio extenſionis Telluris ſecundùm longitudinem, atque ab ejus meridiano numerari locorum longitudines. Sed quoniam non ſimul omnia aſſumi poſſunt, ſed præſtat unum figere principium ſive eligere certum aliquod punctum, (id autem arbitrio hominum relinquitur) ideo Geographi certum in Telluris ſuperficie locum ſumſerunt per quem ductus Meridianus primus eſſet, atque in Æquatore, ubi hunc ſecat, initium numerationis longitudinis locorum indicaret. Verum non eundem omnes locum ſumſerunt ſive eundem pro primo meridiano ſed diverſos. Ptolemæus elegit vicinum Fortunatis Inſulis, quas uno tantum gradu removet à primo, & hinc verſus Orientalem plagam per Africam atque Aſiam numerat Meridianos reliquos & longitudinem locorum. Cum enim liberum eſſet eligendi initii arbitrium maluerunt Veteres ſimul habere rationem portionis Terræ, quam habitari ab hominibus ſciebant, quæ portio non in ſeipſam recurrit, ſicut ipſius Telluris ſuperficies, atque adeo in ea portione poteſt aſſignari initium longitudinis atque finis in alio puncto. Quoniam itaque Ptolemæi ſeculo inſulæ Fortunatæ erant ultimæ in Occidentali plaga ex omnibus Terris, quas tunc cognitas habebant,

bebant, ideo ab eo termino Ptolemæus incepit numerare longitudinem Terræ & ad Orientales regiones progressus finem numerationis Meridianorum fecit in ultimo Asiæ littore Sinensi.

Sed cum ante aliquot secula diu post Ptolemæi ævum inventæ essent plurimæ regiones Terræ habitatæ versus Occidentem atque ingens illa America detecta, tunc Geographi nonnulli promoverunt initium numerationi longitudinis versus Occidentem. Quidam enim meridianum Insulæ S. Nicolai, quæ una est ex adjacentibus promontorio Viridi Africæ, primum fecerunt; Hondius vero insulam S. Jacobi in Mappis suis elegit.

Alii Meridianum insulæ unius ex Flandricis sive Azoribus, quæ del Corvo dicitur, pro primo assumserunt, propterea quod in hac insula & vicino mari acus Magnetica nullam declinationem à linea meridiana habere deprehensum sit, & ipsam Septentrionalem atque Australem Cardinem monstrare. Hoc initium Mercator in suis Tabulis observat.

Sed cum neque alia loca desint in Tellure, ubi acus Magnetica id faciat, neque in omnibus Meridiani hujus loci id faciat, ideo alii Geographi existimarunt, illam causam non esse sufficientem, & quidam in littore procurrente Brasiliæ primum Meridianum defixerunt, recentiores, inprimis Belgæ, ad Fortunatas seu Canarias Insulas regressi elegerunt in una illarum dicta Teneriffa montem, qui altissimus censetur totius Telluris, appellatum el pico de Teneriffa, atque ab hujus Meridiano instituendam esse censent longitudinis locorum numerationem, propterea quod insignem & multis seculis durabilem locum ad istud negotium existiment eligendum esse, de quo sequenti-

quentibus seculis non facile dubitatio apud posteros existat, & præterea non sine gravi ratione Ptolemaicam & tot seculis observatam assignationem deserendam esse. Galli hodie ab anno 1634 primum Meridianum observant eum, qui per Occidentalem partem insulæ Ferri (de Ferro) una è Canariis transit, quod initium ipse Rex Galliæ Ludovicus XIII jussit suos nautas & Geographos observare.

Astronomi quoque diversa loca pro primo Meridiano assumunt. Tychonici enim ad Uraburgum situm in insula Freti Danici eum solent defigere atque ad illum locum cælestes motus supputare, atque inde ad alia loca accommodare. Alii alia initia tenent, prout alium atque alium Ephimeridum scriptorem sequuntur. Scriptores enim Ephimeridum, ut etiam Tabularum Planetariarum supputatores ad sui loci quisque meridianum solent supputare motus Planetarum & apparentias, ut Origanus ad Francofurtensem, Maginus ad Venetum (quia Patavina Academia Venetorum est) Eicstadius ad Stetinensem. Lansbergius in suis Tabulis ponit Goesam Zeelandiæ. Reinholdus in Prutenicis Regium montem Borussiæ.

Verumenimvero ut libere, quod sentio, dicam, omnis hæc autorum discordia sine ulla sufficienti ratione enata est, ita ut illi qui primi Ptolemaicum initium loco moverunt, culpandi sint. Perinde enim est, quodcunque hujus numerationis initium assumatur in Tellure, sive locus sit insignis sive ultimus ad Occidentem sive ad Orientem, modo reliquorum locorum situs & distantia ad eum accuratè cognoscatur, & illa varietas initii meridianorum multis Confusionibus & difficultatibus Geographicorum scriptorum lectionem

nem gravat. Quoniam tamen Magnetis declinationis à linea meridiana cognitio magnæ est utilitatis & dignitatis, atque ea declinatio crescit ad certum usque meridianum & deinde rursus decrescit, non existimo incommodum esse ad observationes declinationis Magneticæ & faciliorem comparationem augmenti & decrementi illius, si assumatur primus meridianus ille, in quo acus Magnetica nullam vel exiguam facit declinationem, modo talis aliquis meridianus daretur, in cujus nempe omnibus locis vel saltem plurimis acus magnetica id faceret.

Cæterum cum Belgæ hoc tempore observent montem Teneriffæ pro initio longitudinis atque hodie in omnes Telluris partes navigent, ideo conveniens videtur idem initium cum illis agnoscere ad faciliorem intelligentiam diariorum, quæ edere solent.

In lectione autem autorum id sibi observandum sciant adolescentes, ubi mentio fit longitudinis loci vel meridiani certi numerati, quod tunc considerare debeant, quodnam autor ille initium longitudinis statuerit, vel per quem locum duxerit primum meridianum. Ad eum enim aliorum locorum longitudinem exquirere debent.

Propositio III.

Datâ loci alicujus latitudine & longitudine, sive datâ loci distantiâ ab Æquatore & certo aliquo meridiano, qui in Mappis vel Globo reperitur, ipsius loci situm & punctum in Mappis & Globo exhibere. Vel ita: *Si in aliquo Telluris loco terra vel mari versemur, qui nobis incognitus sit, sive cujus situm ad alia Telluris loca ignoramus, nota autem fiat nobis hujus loci latitudo & longitudo, inde investigare*

hujus loci ſitum in Tellure atque ab aliis locis diſtantiam.

Hoc eſt problema illud, propter quod adeo anxiè & magna induſtria methodus quæritur, quâ longitudo loci quovis tempore, quo in eo verſamur, poſſit inveniri. Atque ideo, etſi prius de longitudinis hujus inventione fuiſſet agendum, tamen mihi magis conſultum viſum fuit, ipſum problema, propter quod illa longitudo quæritur, præmittere, idque eam ob cauſam, cum de longitudine hac prolixè agendum ſit, ne adoleſcentes faſtidio corripiantur ignorantes, quem ob finem tanti laboris opera ſuſcipiatur & tam variæ viæ tentandæ ſint.

Etenim nautæ (nam terreſtria itinera non ita indigent hac cognitione) à littoribus longe progreſſi & in Oceano verſantes, quia viam itineris confecti propter varia impedimenta non poſſunt accuratè ſcire, atque in Mappis ſuis notare, ſæpiſſime ignorant, in quo loco Telluris verſentur, qualem hic locus ſitum habeat ad illa loca, quæ petunt vel petenda ſunt ſi ſalvi & incolumes evadere velint atque ideo etiam ignorant, in quam plagam dirigenda ſit navis. Ad illius vero cognitionem nulla promtior methodus eſt, quam ſi loci illius latitudinem & longitudinem, hoc eſt diſtantiam ab Æquatore & certo aliquo meridiano Telluris habeant perſpectum vel inveſtigent. Et loci quidem latitudinem variis modis noctu per ſtellas, die per Solem inveſtigare haud difficili opera docuerunt illos Mathematici, quales modos tradidimus in prioribus (qui enim exiſtimant, ſolius acûs magneticæ beneficio id cognoſci, ſuam imperitiam in hac diſciplina produnt.) Ex qua latitudine inventa cognoſcunt, in quonam parallelo Tellu-

Telluris versentur, quod quidem non levis est quæsiti pars: sed cum infinita sint illius paralleli puncta, nondum ex illa latitudinis cognitione sciunt, in quonam paralleli puncto hæreant. Hoc autem cognoscerent, si scirent, in quonam meridiano constituti sunt, sive quot gradibus hic meridianus ab aliorum locorum aliquo meridiano distet. Etenim ubi hic meridianus parallelum antea inventum secat, istud punctum est locus in quo sunt. Ita enim in omnibus disciplinis Mathematicis observatur, ut quando de puncti alicujus loco quæritur, is plerunque non aliter inveniatur quam per duarum linearum sectionem.

Sit itaque cognita loci alicujus sive puncti in superficie Telluris latitudo & longitudo. Invenietur ejus puncti situs sive locus in globo ita:

Numerentur in meridiano æneo ab Æquatore gradus latitudinis, atque ad terminum numerationis applicatâ cretâ describatur parallelus loci sive circulus latitudinis. In hujus itaque aliquo puncto constitutos nos esse, sive hujus aliquod punctum esse id quod quæritur, certum est ex inventa latitudine. At ipsum hoc punctum porro ex inventa longitudine cognoscitur. Adducatur enim is meridianus sive locus, à quo illa longitudo numeratur, sub æneum meridianum, (si per initium hujus numerationis transeat meridianus, vel si meridianus primus globi sit ipsum illud initium, tunc non opus est ad æneum meridianum adducere) atque in Æquatore ab eo puncto, quod in meridiano est, numerentur gradus cognitæ longitudinis versus occasum vel Ortum, prout data fuerit. Terminus numerationis adducatur ad meridianum æneum, (nisi per illum transeat aliquis meridianus.) Ita meridianus hic repræsentabit

meridianum, in quo punctum quæsitum sive locus incognitus necessario situs est. Atqui antea inventus est parallelus, in quo idem quæsitum punctum situm esse ostensum fuit. Quare quæsitus locus est punctum illud, ubi meridianus inventus & inventus antea parallelus se mutuo secant, nempe illud paralleli punctum, quod sub meridiano æneo conspicitur. Paulo prolixius explicavi negotium, ut Lectores simul causam & demonstrationem perspicerent: Sed *facillima praxis est hoc modo:*

Numerentur gradus datæ longitudinis in Æquatore ab illo puncto, quod initium est datæ longitudinis: terminus numerationis adducatur ad æneum meridianum, atque ab æquatore in meridiano numerentur gradus latitudinis datæ, Terminus hujus numerationis est locus quæsitus, sive puncti, in quo locus incognitus jacet.

In Mappis rectilineis, ut sunt omnes nauticæ, fit ita: Gradus latitudinis numerantur in lineis descendentibus seu lateralibus, atque applicatâ regulâ ducitur parallelus loci, in quo certum est locum ignotum jacere. Deinde in transversis lineis, summa & ima, numeratur longitudo, & applicatâ regulâ ducitur linea meridiana; ubi hæc secat priorem, is est loci quæsiti punctum.

Expeditius ita: Applicatâ regulâ ad gradus longitudinis datæ in transversis lineis, sumitur deinde circini intervallo in linea laterali alterutra pars ea, quæ inter datum latitudinis gradum & punctum summum vel imum interjacet, atque circini hoc intervallo ad regulam accommodato statim habetur quæsiti puncti locus in Mappa.

Hujus itaque situs simul ad omnia loca perspicitur, unde facile est colligere, in quam plagam navis

navis dirigenda sit, si ad hunc vel istum locum velint pervenire.

In Curvilineis Mappis eodem modo agimus, nisi quod lineis rectis curvas ducere necessum habemus.

Hic est *primus usus* & insignis utilitas inventæ longitudinis in arte Nautica.

Secundus usus multo maximus est ipsa Constructio Globi & Mapparum, quia eo modo, quo indicavimus, per latitudinem & longitudinem cognitam omnia loca in globis & mappis consignantur, ut in sequentibus dicetur, neque possibile fuisset globum terrestrem construere, nisi locorum longitudines notæ & investigatæ fuissent. Atque inde fit, ut globi & mappæ plurima loca falso exhibeant loco, quia longitudo eorum vera non fuit cognita.

Tertius usus cognitæ longitudinis locorum est etiam insignis, nimirum quod ex illa cognoscimus facillime, temporis diversitatem in diversis locis & qua hora horæve parte singula phænomena cælestia in diversis regionibus accidant vel conspiciantur, de quo in sequenti Propositione dicetur.

Quartus usus, quod ex differentia longitudinis duorum locorum & latitudinis invenitur distantia locorum. Jam satis explicatâ utilitate cognitæ longitudinis accedimus ad ipsius inventionis methodum.

PROPOSITIO IV.

Sol, omnes stellæ atque omnia in cælo concepta puncta (ut Æquatoris & parallelorum puncta) singulis horis à cujusvis loci Meridiano removentur vel recedunt gradibus quindecim, in uno horæ scru-

pulo $\frac{1}{60}$ removentur quindecim minutis & proinde in quatuor horæ ſcrupulis recedunt uno gradu, nempe in cujuſvis ſtellæ parallelo ſumtâ diſtanti â.

Etenim hora nihil aliud eſt, niſi vigeſima quarta pars temporis, quô Sol à loci cujuſvis meridiano ad occidentem delatus per imum cælum atque Orientalem Horizontem redit ad meridianum eum, hoc eſt per integram peripheriam circumvolvitur. Cenſetur autem peripheria gradibus 360. Et ſi 360 dividas inter 24, reperies quindecim gradus reſpondere uni horæ. Itaque Sol in una horâ removetur gradibus quindecim à cujuſvis loci meridiano. Eodem quoque tempore cum Sole omnes ſtellæ circumrotari per integram peripheriam ad meridianum deprehenduntur. Quare & illæ ſingulis horis recedunt à quovis meridiano gradibus quindecim, & in quatuor horæ ſcrupulis uno gradu.

Poteſt hoc etiam in globo monſtrari vel illuſtrari. Aſſumatur enim & notetur quodvis Æquatoris punctum, eoque adductô ad meridianum Index collocetur ad horam XII cycli. Volvatur deinde globus, donec Index monſtret primam horam, atque deprehendes punctum Æquatoris notatum receſſiſſe quindecim gradibus à meridiano, ſive, ut vulgo loquimur, quindecim Æquatoris gradus tranſiiſſe meridianum: ſi deinde iterum volvas globum, donec Index monſtret horam II, III, IV, &c. deprehendes ſingulis horis punctum notatum receſſiſſe quindecim gradibus longius à meridiano. Eodem modo idem deprehendemus in quovis parallelo, quem Sol atque ſtellæ extra Æquatorem motu diurno deſcribunt.

COROLLARIUM. Quæ itaque loca ſita ſunt in meridianis quindecim gradibus à ſe invicem

cem remotis, eorum ille qui orientalior eſt, numerat omnes horas prius, quam alter locus, unâ horâ, Ex. gr. 8, 9, 10, 11, 12, 1. cum alter 7, 8, 9, 10, 11, 12, &c. Si triginta gradibus diſtent meridiani, orientalior numerabit 8, 9, 10, 11, 12, 1, cum alter 6, 7, 8, 9, 10, 11. atque ita porro ſi quadraginta quinque gradibus ſejungantur, tribus horis anticipabit orientalior locus numerationem loci occidentalioris, ſi ſexaginta gradibus, horis quatuor, &c. Et proinde eandem cæleſtem apparentiam planetarum ut Eclipſes, conjunctiones, &c. quam occidentalioris loci incolæ vident hora 8, vel 9, 10, 11, &c. eandem orientalioris meridiani loci videbunt hora 9, 10, 11, 12, ſiquidem quindecim gradibus ſit orientalior, ſed ſi gradibus 30, vel 45, vel 60 ſit orientalior iſte Meridianus, duabus, tribus vel quatuor horis citius vidiſſe eam loca illius meridiani exiſtimabuntur, cum tamen eodem tempore & ſimul viderint, ſed tempore diverſimodè denominato, hoc eſt nomine diverſo, reverà eodem.

Contra, ſi duorum locorum unus numeret horam 8, 9, 10, 11, 12, &c. dum alter locus numerat 9, 10, 11, 12, 1, vel ſi iis horis eandem Eclipſin videant incolæ, erit meridianus illius loci à meridiano hujus loci remotus vel orientalior gradibus quindecim, ſi duas horas in numerando anticipet, gradibus triginta; ſi tres horas, gradibus 45: ſi quatuor horas, gradibus 60, atque ita porro. Ex quo patet, ſi detur ad idem temporis momentum hora in diverſis locis, haberi quoque longitudinem unius loci ab altero.

NOTA. Quod diximus de Sole & Luna, nimirum quindecim gradibus removeri ea ſydera à quovis meridiano in una hora, non minus ac aliæ

ſtellæ & cœli puncta, & quod omnes ſtellæ æquali tempore circumvolvantur ad meridianum cum Sole, hoc, inquam, ſi accurate loqui velimus, non eſt omnino verum. Etenim Sol ſerius redit ad meridianum quam ſtellæ fixæ & punctum quodvis Æquatoris, propterea quod Sol non manet fixus in uno Eclipticæ loco, ſed verſus Orientem in Ecliptica continuò movetur interea dum verſus Occidentem circumrotatur, & proinde quando ſtella, vel punctum Æquatoris, quod cum Sole ſimul recedit à meridiano aliquo altero die redit ad eum meridianum, tunc Sol nondum pervenit ad eum ſed aliquantum remotus eſt, ita ut poſt tria vel quatuor horæ ſcrupula demum ad eum perveniat. Atque inde fit, ut ſtellæ quibus unâ anni parte Sol vicinus eſt, ita ut cum eis oriatur & occidat, quoniam Sole recedente rurſus ab illis ſingulis diebus citius ad meridianum perveniat aliquot minutis quæ progreſſu multorum dierum ita accreſcunt, ut ſtella tandem duabus, tribus, quatuor, quinque & horis ante Solem perveniat ad meridianum. Proinde in una horâ Solis, plures particulæ de Æquatore & parallelis tranſeunt Æquatorem, quam quindecim gradus. Sed cum adeo exigua ſit hæc differentia à motu Solis proprio profecta, ut vix decem ſecunda minuta addat in una hora arcui Æquatoris quindecim graduum, ideo in meridianorum comparatione negligitur, & quæ loca horâ unâ diſcrepant in numeratione ad idem tempus, eorum meridiani quindecim gradibus Æquatores ponuntur diſtare à ſe invicem, quæ duabus horis, ea triginta gradibus, quæ tribus horis, ea quadraginta quinque gradibus, &c.

PRO-

PROPOSITIO V.

Datis ad unum idemque tempus, ſive *Ad unam eandemque apparentiam cæleſtem datis horis atque minutis horariis noſtri loci atque alterius alicujus loci, invenire quot gradibus noſtri loci meridianus ab alterius loci meridiano remotus ſit, hoc eſt invenire longitudinem noſtri loci ab illo.*

Hujus ſolutio ex modò dictis jam facilis eſt, quia oſtenſum eſt, ſi locus aliquis unâ horâ anticipet numerationem horarum alterius loci, illius meridianum ab hujus eſſe magis Orientalem gradibus quindecim, ſi duabus horis, triginta gradibus, ſi tribus horis, quadragintà quinque gradibus, &c.

Datarum itaque horarum differentia commutetur in gradus & minuta Æquatoris, nimirum pro ſingulis horis numerando gradus quindecim; pro $\frac{1}{4}$ horæ, gradus tres & minuta quadraginta quinque; pro horæ ſcrupulo unum gradum. Inventi gradus & minuta indicabunt meridianorum diſtantiam, nimirum ſi horæ noſtri loci fuerint plures quam alterius loci, erit noſter meridianus ab altero verſus Orientem ſitus, ſi pauciores, verſus Occidentem.

PROPOSITIO VI.

Datis iterum horis atque ſcrupulis horariis diverſorum locorum ad unum idemque tempus ſive ad unius ejuſdemque apparentiæ cæleſtis tempus, & dato uno loco vel unius loci Meridiano in Mappis & Globo, exhibere etiam alterius loci meridianum vel longitudinem in Mappis iis & Globo.

Differentia horarum atque ſcrupulorum horariorum commutetur in gradus Æquatoris & mi-

nuta. Deinde conſideretur, utrum horæ ejus loci, cujus meridianus in Globo & Mappis datur, ſint pauciores vel plures quam alterius loci, cujus meridianus quæritur. Si pauciores, alter hic meridianus verſus ortum ſitus erit à dato meridiano, ſi plures, verſus occaſum. Adducatut itaque datus locus ad meridianum æneum (niſi per eum tranſeat aliquis meridianus) & ab Æquatoris puncto ſimul exiſtente in meridiano numerentur gradus atque minuta ex horarum differentia inventa, idque verſus occaſum vel ortum, prout collegimus alterius loci ſitum (facilius per Indicem horarium ad XII applicatum & voluto globo, donec Index monſtret differentam horarum). Terminus numerationis notetur cretâ, atque ſub æneum meridianum adducatur: ita hic æneus meridianus erit quæſitus meridianus & punctum Æquatoris indicabit ejus longitudinem.

In Mappis eidem gradus atque minuta à dato meridiano numerentur in tranſverſis lineis ſumma atque ima, & applicatâ regulâ ducatur linea (nam in Rectilineis ut ſunt nauticæ, præcipuus problematis uſus) Hæc erit meridianus quæſitus.

PROPOSITIO VII.

Invenire longitudinem loci, in quo verſamur, incogniti, ſive, invenire meridiani in quo verſamur, diſtantiam ab aliquo meridiano noto ſive cujus ſitus in Mappis & Globo exprimitur vel exprimi poteſt.

Hoc eſt illud problema, cujus ſolutionem tantopere nautæ à Mathematicis exoptant, quod artem Nauticam ferè perfectam & nulli ferè errori obnoxiam redderet, quod duobus hiſce ſeculis, (quibus incredibili antiquis conatu & ſucceſſu

per

per totum terrarum orbem atque omnia vasti Oceani loca Europæi navigarunt) tantorum virorum ingenia exercuit & torsit, in quod deniq; Angli, Galli & Belgæ ad quinquaginta millia floren. singuli fere constituerunt præmium & mercedem Inventori vel solutionem exhibituro. Cæterum nemini hactenus palmam in medio positam rapere licuit, etsi varias vias & methodos tentaverint & proposuerint, atque quidam suarum inventionum amore capti rem à se confectam existimantes præmia illa ab Anglis, Gallis, & Belgis postulaverint: verum re examinatâ deprehensum est, illorum solutiones magno laborare defectu, neque sufficientes esse, ut mox videbimus. Nautæ Belgæ atque Germani interdum juxta latinam phrasin problema exponunt, **Die lengde von ein orth zu finden**: sed plerunque alia phrasi utuntur, dicentes, **Oest und West finden/ oder suchen/** quasi dicas Orientalem & Occidentalem plagam quærere, quæ equidem phrasis & modus loquendi admodum ab ipsa re alienus est, ut vel hinc manifestum sit, quantam licentiam & potestatem vulgus obtineat in novis terminis atque phrasibus etsi ineptis formandis & introducendis.

Istâ enim phrasi effectum est, ut homines artis Nauticæ & Geographiæ imperiti ignorent, quid nautæ sibi velint, cum de inveniendo Oriente & Occidente loquuntur: existimant enim plerique illos hoc quærere, quod verba dicunt, nempe Orientalem & Occidentalem plagam, quod tamen falsum est & quæstione indignum.

Etenim hasce plagas in quovis loco maris constituti sciunt ejusdem acus magneticæ quæ Septentrionem & Austrum indicat, beneficio, quia in pyxide plagæ omnes notantur, atque etiam sine

pyxide cognitâ plagâ Septentrionis & Austri facillimum est ostendere plagam Orientis & Occidentis; quippe facie ad Septentrionem conversâ Oriens est à dextra, Occidens ad sinistram: Contra, facie ad Austrum conversâ, Oriens est à sinistra, Occidens ad dextram. Hoc itaque non est id quod quæritur, sed loci longitudo, hoc est, quanto arcu Æquatoris meridianus loci istius removeatur versus occasum vel ortum à certo aliquo meridiano. Cur itaque nautæ, dicat aliquis, tam alienam phrasin assumserunt? Causa est, quod vulgus ferè omnia confuse atque superficie tenus tantum concipit & levi ex similitudine cum aliis rebus vocabula & phrases imponit, ut patet ex appellatione Americæ, quam vulgo vocant Indiam Occidentalem (quia aliquot annis post detectam Indiam proprie dictam ipsa quoque reperta fuit) & appellatione Convolvuli Hispanici, herbæ, quæ cum nostro Convolvulo exiguam habet similitudinem, & pluribus exemplis hoc ostendere facile est. Ita etiam se res habet cum phrasi hac, Orientem & Occidentem quærere. Etenim cum problema hoc, Septentrionem & Austrum invenire, beneficio acus Magneticæ solvatur, & verò problema de invenienda loci longitudine maximi quoque sit momenti, cuperentque nautæ æque facilem modum habere, quô illam cognoscere possent, atque loci latitudinem, & præterea illa longitudo numeretur ab Occidente, in Orientem in Æquatore, ideo propter levem hanc similitudinem & rationem usurparunt phrasin hanc, Orientem & Occidentem invenire, cum hic non plaga aliqua quæratur, sed distantia meridianorum. Hæc propterea explicanda putavi, quia plurimos sciebam phrasi istâ nauticâ in errorem

rorem & falsos conceptus abduci vel saltem ignorare, quid illâ significetur.

Hisce jam missis ad ipsam Problematis solutionem accedamus. Varii modi à variis excogitati sunt, ut dictum est, quibus ad solutionem perveniri posse opinati sunt. In eo omnes consentiunt, absque cœlo id fieri non posse, hoc est sine apparentiis & motu planetarum, sicut ipsa loci latitudo non potest invenire absque Solis vel stellarum aspectu. (de Terrella enim Magnetica nimis dubia & errori obnoxia res est). Sine tamen Planetarum apparentiis id fieri posse certum est, si horologium automaton nulli errori, & defectui obnoxium possimus fabricari.

Ostendimus in propositione præcedente, si ad unius ejusdemque apparentiæ cælestis tempus nota sit hora cum scrupulis horariis, quâ in duobus diversis locis ea apparet & conspicitur vel observatur, ostendimus, inquam, facile esse tunc ex horarum differentia invenire longitudinem unius loci ab altero. Quoniam itaque in Calendariis & ephimeridibus, (ingenti sane Astronomiæ liberalitate & beneficio) habemus consignata ad singulos dies & horas loci alicujus phænomena omnia & motus Planetarum, ut sunt Eclipsis initium, medium, finis, item Lunæ conjunctio cum Planetis aliis, ingressus in Eclipticam, &c. ideo in incognitæ longitudinis loco versantes si inquiramus horam (& scrupula horæ) quâ idem phænomenon conspicimus in hoc loco, inde inveniemus differentiam nostræ horæ ab hora illius loci, ad quem Tabulæ supputatæ sunt & hinc porro meridiani, quo versamur, distantiam à meridiano, quem sive cujus horas Tabulæ indicant, atque ita habemus loci quæsitam longitudinem. Neque

consistit difficultas in horæ & scrupulorum horariorum inventione, quoniam illa ex stellæ aut Solis altitudine vel plaga cognoscuntur facili negotio, sed difficultas est in defectu talium apparentiarum cælestium, quæ ita observari possint.

Etsi verò alii quoque modi sint, quibus sine horarum cognitione & Planetariorum motuum consideratione loci longitudo inquiratur, illi tamen hic locum non habent, quia non ipsam primò longitudinem, sed ipsum locum exhibent, & alia requirunt, quæ in illis casibus, ubi longitudo quæritur, æque ignorantur, quos modos in sequentibus explicabimus. Jam enim tales modos quærimus, quibus illa loci longitudo inveniatur, ubi situs loci incognitus est. Qui modi omnes præsupponunt cognitionem & comparationem temporis, quo apparentia aliqua motûs Planetarii in duobus diversis locis conspicitur. Inepti autem sunt ad hoc negotium illi motus, qui admodum tardi sunt ita ut multis horis nulla vel exigua differentia in loco eorum Planetarum deprehendatur. Ex. gr. Saturnus progreditur in Ecliptica in una hora vixquinque secundis minutis. Etsi itaque ex ephimeridibus haberi possit tempus & hora, quæ sit in illo loco quando Saturnus in Ecliptica (hoc est, in puncto orbitæ suæ ubi hæc secat Eclipticam) erit, tamen quia tardissime movetur, inde fit ut multis horis, si observationes instituantur, in eodem loco hærere videatur, & proinde non possit ipsum horæ momentum cognosci in loco, ubi sumus, quando in ipso illo minuto hærent, & proinde neque horam nostri loci conferre cum hora loci Tabularum.

Ita Sol, singulis horis in Ecliptica promovet $2\frac{1}{2}$ circi-

circiter minuta prima (quia integro die gradum circiter promovet) qui motus nimis tardus est ad hoc negotium, quia utcunque accuratæ observationes instituantur ad initium & finem horæ, idem locus Solis reperietur, adeoque facile error duarum, trium, &c. horarum hic obvenire posset. Sciendum enim est, quod modi tales esse debeant, ut in investigatione etiam semitricesimæ partis horæ error præcaveri possit, hoc est, ut phænomenon illud cæleste quod ad investigationem adhibendum est, intra duo scrupula horæ sensibiliter varietur. Si enim ad duo scrupula horæ idem omnino & in eodem statu, quo ad sensum & diligentem observationem maneat, non poterimus certi esse de horæ parte qua id contigerit in cœlo revera; & si erratum sit in observatione per duo scrupula horæ; tunc in longitudinem irrepet error dimidii gradus ut meridianum nostrum, in quo tunc sumus in Mappis & Globo existimemus esse & notemus eum, qui non est verus sed dimidio gradu $7\frac{1}{2}$ milliaribus Germanis in Æquatore à vero remotus sumenda; itaque sunt talia phænomena planetarum, quæ intra duo scrupula horæ vel etiam ad unum scrupulum aut si potest fieri ad dimidium scrupulum varientur. Talia autem nulla sunt nisi hæc. 1. Lunæ Eclipsis initium, medium, finis. 2. Lunæ longitudo sive locus in Zodiaco. 3. Lunæ distantia à stellis fixis, vel appulsus ad illa. 4. Lunæ ingressus in Eclipticam sive in puncta Orbitæ suæ, ubi hæc secat Eclipticam. 5. Conjunctio, distantia, & Eclipses Planetarum Jovialium, nimirum quatuor illorum Planetarum, qui circa Jovem nostro hoc demum seculo ope Telescopii reperti sunt circuitum facere, ingenti sane miraculo, unde Co-

Copernicana hypothesis magnum nacta est confirmationis argumentum.

Modus primus per Lunæ Eclipsin.

Hic modus optimus est & satis accuratus, si modo singulis noctibus Eclipses fierent. Eo momento temporis, quo conspicimus adhibito Telescopio Eclipsis Lunaris initium vel medium, tunc, inquam, observetur stellæ alicujus fixæ altitudo vel plaga, & simul Elevatio poli inventa sit antea, vel simul ex aliqua stella in meridiano consistente investigetur. Ex altitudine stellæ hora cum scrupulis invenitur satis accurate, ut deinde docebimus ex Astronomia, & facilius absque altitudinis inventione si stella in meridiano versetur. Hæc itaque inventa hora cum scrupulis conferatur cum hora & scrupulis, quâ Ephimerides exhibent ejus Eclipsis initium, vel medium (quæ horæ respiciunt meridianum, ad quem Ephimerides supputatæ sunt). Sic itaque inventa est ad idem tempus vel ad eandem apparentiam cælestem hora duorum locorum; nempe nostri loci & meridiani Ephimeridum: Et meridianus Ephimeridum notus est. Itaque longitudinem nostri loci à meridiano Ephimeridum inveniemus si differentiam horarum utriusque loci convertamus in gradus & minuta Æquatoris, sicut Propos. v. diximus. Et quoniam in Mappis datur & Globo meridianus Ephimeridum notus est vel facili negotio signari potest, ideo ab eo numerabimus inventos gradus in lineis transversis Mappæ versus occasum vel ortum prout horæ nostri vel ignoti loci fuerint pauciores vel plures quam horæ meridiani Ephimeridum, & per terminum numerationis ducenda erit linea meridiana. Ea est meridia-

nus

nus nostri loci in quo tum versamur, sive in quo observatio ea Eclipsis instituta fuit.

Modus secundus per Lunæ locum in Zodiaco.

Etsi præcedens modus per Lunæ Eclipsin negotium expediens sit accuratissimus, tamen quoniam Eclipses eæ raræ sunt neque omnes in omnibus locis conspicuæ, ideo modus hic Problema non solvit sufficienter, neque nautas in mari incerto vagantes juvare potest: sed magis commodus est ad constituendas & inveniendas locorum terrestrium, ubi Mathematici agunt vel proficisci possunt, atque omnium ferè locorum longitudines, quas scimus, per istum modum inventæ sunt: namque ex annotatione temporis, quo conspecta sunt Eclipsis initia vel media, comparatione facile est unius loci ab altero longitudinem invenire ut satis superque explicatum esse puto. Verum nautarum usus requirit phænomenon vel apparentiam, quæ sæpius nempe singulis noctibus ad minimum (si diebus non liceat) accidat, quoniam singulis noctibus accidere potest, ut in loco ignoto versentur tempestatibus seducti. Frequentius phænomenon est Lunæ locus in Zodiaco, sed observatio & calculus admodum molestus & perplexus requiritur propter parallaxes duplices ut vix præcaveri possit non dico parvus sed insignis error dimidiæ vel etiam integræ horæ, unde falsus meridianus invenitur à vero remotus multis miliaribus, nempe centum & pluribus.

Minus tamen aberrabitur si exspectetur horæ momentum, quo Luna meridianum occupat; *tunc enim satis accurate invenietur longitudo loci quæsita hoc modo:* Vbi accurate observatum fuerit,

rit, Lunam in meridianum venisse loci, ubi sumus, statim capienda est altitudo alicujus stellæ (elevatio poli præsupponitur antea inventa) insignis atque ex hac & elevatione poli licebit inquirere horam: sed præstat per stellam aliquam in meridiano tunc hærentem id facere, ut deinde monebimus. Porro ex cognita hora inveniatur, quodnam Eclipticæ sive Zodiaci punctum in Meridiano tunc hæreat, sive medium cæli occupet (ut loquuntur Astronomi) quod etiam facile est, ut in Lemmate secundo docebimus. Sic itaque ad horam nostri sive ignoti loci habebimus cognitum locum Lunæ in Zodiaco. Deinde ex Ephimeridum Tabulis inveniatur hora, quæ in meridiano Ephimeridum sit, ubi Luna in eo Zodiaci loco versatur, quod in Introductione Ephimeridum docetur, neque difficile est. Sic itaque rursus habebimus ad idem tempus horas duorum locorum, nempe loci in quo versamur cujus longitudo ignota est, & loci ejus ad cujus meridianum Ephimerides supputatæ sunt, & cujus situs in Mappis habetur & Globis.

Quare ex differentia temporis invenietur longitudo loci nostri quæsita, ut in præcedenti modo satis monstratum est.

Modus tertius, per distantiam Lunæ à stella fixa est aliqua.

Quoniam Lunam in Meridiano observare plurimis noctibus non licet, quando nimirum non multum à Sole remota est post & ante novilunium, atque adeo phænomenon hoc non satis frequens est, ac usus nauticus requirit, propterea aliud quod frequentius sit, à nonnullis phænomenon in Lunæ motu, consideratur, atque ex eo invenien-

veniendæ longitudinis modus traditur, nimirum appropinquati, & receſſus Lunæ à ſtellis fixis. Inde enim locus Lunæ verus inveſtigari poteſt ad datum obſervationis momentum. Sed calculus propter parallaxes & obliquorum Triangulorum ſphæricorum ſolutionem atque varios caſus adeo eſt difficilis, ut neque nautis inſervire poſſit, neque adoleſcentes ejus præceptis onerare velim, ſed potius omittere. Requirit enim ingenium in calculo hoc verſatiſſimum, quale nulli ferè vel pauciſſimi adoleſcentes ad Geographiam diſcendam afferunt.

Haſce autem modi hujus difficultates, Monachus quidam Galliæ, Duillerius nomine, evitari vel ſuperari poſſe ſingulari ſuâ methodo exiſtimat. Edidit enim ante duos circiter annos libellum, in quo veram & nautis commodam inventionem longitudinis ſe tradere profitetur (etſi multa alia admiſcuerit) eumque librum primo inſcripſit Regi Galliæ, deinde (quoniam fortaſſis nihil impetraverat à Rege) Ordinibus Belgii Fœderati, atque hoc ipſo, quo hæc ſcribebam tempore, promiſſum præmium poſtulavit; Cæterum in libro eo duas tradit regulas, quæ tamen parum diſcrepant, ſed prior eſt magis intricate & obſcure propoſita, neque nautis commoda, præterea impingit in Geometrica Euclidis theoremata (autor autem affirmat, ex hoc vitio nullum in praxin redundare errorem) ideo in fine ferè libri altera addita eſt facilior methodus quæ hæc eſt: Globum cæleſtem accuratiſſimè factum habere oportet, in quo Ecliptica & poli Eclipticæ accurate ſint deſignata. 2. Ephimerides Solis & Lunæ præſto eſſe debent nullo vitio laborantes (autor è Rudolphinis Tabulis ſupputatis ſe adhibuiſſe affirmat &

cælo

cælo congruas deprehendiſſe.) 3. Ex iſtis ephimeridibus excerpenda eſt longitudo (vel locus in Ecliptica) & latitudo Lunæ pro iſtius diei, quo obſervatio inſtituenda eſt, meridie. Deinde quadrantis ænei craſſi unâ extremitate applicatâ ad polum Globi Eclipticæ, alterâ ad locum lunæ in Ecliptica, numeretur in quadrante latitudo Lunæ, & in Globo fiat punctum ad terminum numerationis: ita hoc punctum repræſentabit Lunam in Globo & ejus ſitum ad meridiem iſtius diei. Eodem modo per ephimerides notetur locus Lunæ in Globo pro meridie ſequentis diei. Hiſçe factis ſumatur Charta exiguæ latitudinis, & longitudinis, atque hæc applicetur ad Globum ſupra illa duo puncta (in hoc conſiſtit totum autoris artificium, ut ipſe fatetur) & notatis in charta iiſdem punctis atque applicatâ regulâ ducatur linea ab uno puncto ad alterum. Hæc linea repræſentabit portionem orbitæ ſeu viæ Lunæ, quam eo die in cælo motu proprio movetur. Hiſce factis obſervetur de cælo diſtantia Lunæ à certa aliqua ſtella, (ad idemque momentum horæ ſcrupula de cælo cognoſcenda) & gradus obſervati capiantur circino in circulo aliquo globi maximo, atque uno circini pede defixo in ſtellam, alter pes moveatur, donec orbitam Lunæ prius in charta notatam ſecet; punctum ſectionis notetur. Deinde quadrans iterum applicetur ad polum Eclipticæ ita ut per notatum punctum tranſeat ad Eclipticam: ita in hac oſtendet locum Lunæ in Ecliptica ad tempus obſervationis. Porro ſupputetur, quota hora in meridiano Ephimeridum ſit quando luna illud Eclipticæ punctum obtinet: hoc enim tempus ſi conferatur cum hora obſervationis noſtræ dabit differentiam temporis, unde facilis eſt inventio longitudinis.

Omitto

Omitto hic alia de æquando tempore & quibusdam aliis præcepta. Ita putat autor evitari parallaxium & refractionum difficultates, & longitudinem satis accurate inveniri. Mihi plurima hujus methodi vitia esse videntur: sed quia eo primum tempore, quo jam priora typis subjecta erant, nactus sum, non potui ad accuratius judicium ferendum regulas ejus excutere.

Modus quartus per Lunæ ingressum in Eclipticam.

Orbita Lunæ secat Eclipticam duobus punctis, in quæ quando motu suo proprio pervenit, versatur in Ecliptica, aliis temporibus extra eam movetur recessu maximo quinque graduum. Observandum itaque exacte est tempus in loco ignotæ longitudinis, quo tempore Luna Eclipticam attingit. Porro ex Ephimeridibus excerpitur hora ad meridianum Ephimeridum, in qua ille ingressus fiat. Deinde ex comparatione temporis nostri sive ignoti loci cum tempore meridiani Ephimeridum habetur differentia temporis, unde longitudo loci nostri à meridiano Ephimeridum invenietur. Sed hic modus etiam propter difficilem praxin inutilis censendus est. Difficulter enim observari potest ingressus Lunæ in Eclipticam, calculus perquam intricatus & errori obnoxius.

Modus quintus per Planetas Joviales.

Hoc phænomenon Lunæ phænomenis in hoc negotio præferendum esse plurimi judicant, propterea quod parallaxibus non sint obnoxii hi Jovis satellites, & præterea in omni Jovis situ supra horizontem præbeat commodam observationem. Quatuor sunt planetæ, magni Galilæi inventum

qui

qui circa Jovis tanquam Domini sui centrum moventur adeo exigui, ut libero visu videri nequeant, sed tantum adhibito Teliscopio. Horum motus (proprius, quo circa Jovem moventur, namque diurnum motum cum omnibus stellis, motum in Ecliptica cum Jove & reliquis planetis communem habent) est celer. Qui enim proximus est Jovi, is circuitum suum absolvit die uno cum octodecim horis & semisse horæ. Secundus diebus tribus cum horis tredecim & triente. Tertius diebus septem, horis duabus. Quartus & supremus diebus sedecim cum horis octodecim. Horum motuum progressus ad singulas horas calculandus est & ideo in communibus Ephimeridibus non reperitur, sed in aliis libris habentur eorum ephimerides. Si itaque horum motuum beneficio investigare cupimus longitudinem loci, perfectissimo Astroscopio instructi esse debemus & nocte, illo ad Jovem (si supra Horizontem loci illius sit) converso observare conjunctionem duorum illorum planetarum vel conjunctionem cum Jove aut similem apparentiam, atque ad id momentum temporis simul horam loci invenire ex alicujus stellæ meridiano situ vel altitudine. Deinde Ephimerides horum satellitum Jovis consulendæ sunt atque inde hora & horæ scrupula eximenda, quibus talis conjunctio fiat in meridiano, ad quem illæ ephimerides supputatæ sunt. Sic itaque rursus habebimus duorum locorum horam ad unius ejusdemque phænomeni tempus. Unde ex differentia horarum, in gradus vertatur, inveniemus longitudinem loci nostri à meridiano Ephimeridum, qui notus est

Mod

Modus sextus per Horologium Automaton.

Quoniam modi omnes, quibus per cæleſtia phænomena longitudinem locorum invenire docuimus, laborant eo defectu, quod non ſingulis noctibus appareant (de Luna enim notum eſt, de Jovis verò ſatellitibus eodem modo ſe res habet, quoniam Sole eis & Jovi vicino cum eo occidunt & oriuntur) & præterea inſignem difficultatem obſervandi in navi & maris fluctibus conjunctam habeant, ideo non pauci relictis Lunæ atque ſatellitum Jovis apparentiis confugiendum cenſent ad horologium automaton, atque in id omni ſtudio artifices automatarios jubent incumbere, ut automaton parent, quod nulli vitio ſit obnoxium, ita ut viginti quatuor horas indicet eodem tempore, quo Sol circumvolvatur & diem ſive viginti quatuor horas efficit, neque vel anticipet vel poſtponat indicium.

Si itaque tale automaton confici poſſet, aptiſſimum eſſet & facillimam inventionem longitudinis præberet nautis. Etenim antequam è loco aliquo abirent, obſervanda eſſet accurate hora loci illius ad aliquod tempus (quod non eſt difficile) & automaton ad illam horam diſponendum. Ita deinde ſingulis ſequentibus diebus horas iſtius loci indicabit, ſi nulli vitio obnoxium ſit. Quando itaque illo loco relicto perventum fuerit ad alium locum cujus longitudinem ſive meridiani diſtantiam à meridiano loci diſceſſus ſcire cupimus, nihil reſtat agendum niſi ut obſervetur in hoc loco de cælo hora (quod die per Solem, nocte per ſtellas fit non difficili opera, ut in Lemmate dicemus) hujus loci, & ſimul inſpecto automato videamus,

quænam

quænam hora tunc ſit in loco ſive Meridiano, unde diſceſſimus. Sic habebimus horas duorum locorum ad idem temporis momentum. Differentia itaque illarum horarum ſi commutetur in gradus & minuta, ut ſæpius jam dictum eſt, oſtendet longitudinem loci noſtri à meridiano loci, unde diſceſſimus, ac proinde gradus illi in Mappis vel Globo numerati ab hoc meridiano, unde profecti ſumus, exhibebunt meridianum, in quo ſumus.

Verumenimvero utcunque magnam in talis perfectionis automato fabricando induſtriam hactenus poſuerint artifices, nemini tamen ea felicitas contigit, ut tale paraverit. Etenim & materiæ conditio, ex qua fiunt automata, impedit talem perfectionem & diverſitas aëris tollit perpetuam motus æqualitatem. Namque aëre frigido exiſtente tardius moventur automata, quam aëre calido, adeo quidem ut automaton quod Belgæ in Nova Zembla hyemem agentes in ædibus ſuis collocaverant, omnino à motu ceſſaverit, etſi multo majus pondus ei addidiſſent, quam antea ferre ſolebat. Ad defectum hunc horologiorum automatorum corrigendum vel ſupplendum quidam jubent ſingulis diebus horologium diſponendum ad horam illius loci, in quem tunc perventum eſt (eam autem horam in quovis loco de cælo obſervari poſſe diximus.) Sed licet hoc fiat, nihilominus magnus in longitudinis inventionem irrepet error.

Etenim ſi ſecundo die profectionis ex automati horis comparatis cum horis loci ad quem perventum eſt, inveniatur longitudo hujus loci ſive meridianus, & verò horæ automati non omnino accuratè cum horis loci, à quo perfectum eſt, conſentiant, inde fiet, ut vitioſa longitudo aſſumatur

&

& falsus meridianus in mappis notetur pro loco navis, ad hunc diem. Sequenti die nempe tertio iterum falsa longitudo invenietur atque ea numerata à falso meridiano præcedentis diei duplicabit vitium. Quarto die rursus augetur & triplicabitur vitium: quinto die quadruplicabitur atque ita porro. Ex. gr. si horologium spatio viginti quatuor horarum deficiat à cælesti motu & revolutione per decimam quintam horæ partem (quam perfectionem raro superant nostri artifices) erit inventa ex ea longitudo integro gradu major vel minor (nam $\frac{1}{15}$ horæ efficit unum gradum) & proinde in mappis signabitur meridianus pro loco istius diei falsus, qui nempe à vero per gradum sive per quindecim milliaria abest. Tertio die quia iterum automaton peccat decimâ quintâ horæ parte, erit iterum vitium unius gradus in longitudine, cumque prioris diei signatus meridianus etiam uno gradu absit à vero, atque ab eo fiat numeratio pro meridiano tertii diei, erit jam hic meridianus duobus gradibus à vero remotus, hoc est triginta milliaribus in Æquatore: quarto die tribus gradibus, quinto quatuor gradibus, hoc est 60 milliaribus, ita ut tandem putata longitudo & signatus meridianus longe absit à meridiano in quo tunc navis est. Hæc itaque causa est, cur neque hic modus perfectus sit, & proinde à nautis negligatur. Hoc ipso, quo hæc scribo, tempore fuerunt Hagæ, qui talis automati fabricam Ordinibus hujus Reipublicæ promiserunt & præmia promissa petierunt: sed adhibiti arbitri harum rerum periti insufficientiam ostenderunt.

Lemma.

Quoniam in singulis præcedentibus modis in-

veniendæ longitudinis investiganda fuit hora de cælo ad tempus observationis, ideo hic ex Astronomia explicabimus modum quo id fiat. (nam de elevatione poli, quæ etiam requiritur diximus capite XXIII) De die Sol adhibendus est, nocte stellæ illustres. Utroque tempore præstat exspectare tempus, quo Sol vel stellæ in meridiano sint, atque ad reliqui temporis horas & scrupula horaria cognoscenda exactissimum automaton adhibere. Etenim intra dimidii diei spatium parum aberrabit automaton, si magnâ diligentiâ factum sit. Et ita non habebimus opus elevatione poli ad hoc negotium, quam tamen scire debemus propter parallelum.

De die, itaque Sole in Meridianum delato scimus horam in illo loco esse duodecimam, atque adeo ad ipsum hoc momentum temporis automaton disponendum est ad sequentis temporis indicandas horas. Quod si ante meridiem observandum sit phænomenon, disponatur automaton ad ipsum tempus observationis, atque deinde diligenter observetur Solis ad meridianum appulsus, atque tunc inspecto automato cognoscentur horæ à tempore observationis ad meridiem seu XII horam elapsæ, unde ipsius observationis hora cognoscetur.

Verùm si extra meridianum constituto Sole, velis de cælo investigare horam, observetur altitudo Solis ad phænomeni tempus. Deinde in Triangulo sphærico ex datis tribus lateribus quæ sunt elevationis poli complementum, (sive loci à polo distantia), complementum declinationis Solis ad eum diem & complementum observatæ altitudinis Solis, ex tribus inquam hisce lateribus Trianguli Sphærici invenietur angulus quilibet, in hoc autem

autem inveniendus est ille qui à complementis declinationis & elevationis poli comprehenditur, sive qui complemento altitudinis Solis opponitur: quod quomodo fiat, studiosi ex sphærica Trigonometria petant. Quomodo per globum ex altitudine Solis ad quodvis tempus inveniatur hora, docuimus cap.xxix Propos.iii,quod quidem Geographiæ studiosis plerisque satisfaciet, cum non ita accuratam horæ partem quærant, sed in arte nautica calculus est adhibendus, etsi per Planisphærium Catholicon quidam solvant, sed metuo nimium vitium in horariis scrupulis. Nocturno tempore stellæ, ut dixi, adhibendæ sunt, & quia plerunque una vel altera in meridiano haberi potest, ideo non opus est aliam extra meridianum existentem adhibere, sed præstat eligere aliquam in meridiano hærentem vel id tempus exspectare, quo aliqua vicina meridiano accedat in ipsum. Sumatur deinde ex Tabulis Astronomicis stellæ illius ascensio recta, & simul ascensio recta puncti illius Eclipticæ, in quo Sol ad eum diem versatur: Et si Solis ascensio recta fuerit minor, auferatur ab ascensione stellæ, si major, sumatur ejus complementum ad 360 & hoc addatur stellæ ascensioni. Gradus hoc pacto acceptos commuta in horas & scrupula horæ: hæc erunt quæsita ad tempus observationis.

Propositio VIII.

Alios modos inveniendæ longitudinis exponere, qui proprie & primario non longitudinem, sed locum ipsum puncti, (cujus longitudo sive meridianus tantum quæritur) *exhibent: quibus tamen ad locorum terrestrium longitudinem constituendam, vel examinandam uti commodum est.*

Primus Modus.

Datâ duorum locorum distantiâ & utriusque latitudine invenire longitudinem unius loci ab altero, in mappis verò nauticis & globo ipsum loci ignoti punctum, si alter locus datus est (est autem semper unus locus cognitus vel datus.)

Si calculo Trigonometrico accuratam longitudinem velis exquirere, inveniendus erit angulus in Triangulo Sphærico cujus omnia latera dantur, nempe distantia in gradus conversa, complementa latitudinis sive locorum à polo distantiæ: supputatio autem fieri debet anguli comprehensi à lateribus duobus, quæ sunt complementa latitudinum sive quæ sunt arcus inter ambo loca & polum intercepti. Methodus ex Trigonometria sphærica est petenda.

Verum *in mappis nauticis & globo ipsius puncti ignotus locus ita invenitur ex datis.*

IN MAPPIS nauticis. Data distantia intervallo circini ex appositâ scalâ sumitur, & uno pede in datum locum defixo alter pes circumducitur donec attingat vel secet parallelum alterius latitudinis, quæ est loci ignoti. Punctum contactus vel sectionis est locus quæsitus sive ignotus. Aliæ verò mappæ ad hoc negotium ineptæ sunt, neque ipsæ nauticæ accuratam locorum distantiam exhibent, de quo pluribus loquemur capite sequenti.

IN GLOBO. Data distantia convertatur in gradus & minuta, atque intervallo circini in Æquatore sumantur. Deinde in Meridiano notetur gradus latitudinis ignoti loci, pes vero circini unus collocetur in loco dato, & volvatur globus donec alterius pedis extremitas attingat punctum globi notato meridiano signo subjectum. Id erit quæ-

quæsitus locus. Vel describatur parallelus latitudinis loci ignoti cretâ, & deinde uno pede circini in locum datum defixo alter circumducatur, donec parallelum illum secet, vel tangat. Punctum hoc tactus vel sectionis est locus quæsitus, cujus longitudo tunc in Æquatore numeratur.

Modus secundus.

Datâ plagâ, in qua locus aliquis incognitus (cujus situs incognitus est) jacet à loco noto sive dato, & utriusque loci latitudine datâ, invenire illius loci ignoti longitudinem à loco noto & ipsum locum in mappis nauticis & globo exhibere.

Per datam plagam intelligimus hic angulum interceptum inter meridianum alterutrius loci & lineam ab uno loco ad alterum ductam, quod in globo vel per Diagramma commodius explicatur. Si itaque calculo longitudinem velis investigare loci unius ab altero, solvendum erit Triangulum sphæricum, in quo dantur duo latera, (nempe complementa latitudinis utriusque loci) & angulus alterutri lateri dato adjacens, inquiritur autem angulus comprehensus à duobus datis lateribus. Hic enim quæsitam longitudinem exhibebit.

In Globo verò & Mappis nauticis non opus est longitudinem invenire neque potest primo inveniri, sed ipse locus ignotus ex datis invenitur.

IN GLOBO: Locus datus adducatur ad meridianum, polus elevetur pro ejus latitudine & applicetur ei quadrans verticalis: Describatur etiam cretâ parallelus ad latitudinem alterius incogniti loci. Tunc quadrantis extremitas applicetur datæ Horizontis plagæ, in qua nempe alter ignotus locus à noto loco jacet. Punctum paralleli ubi quadrans eum secat vel tangit, est quæ-

situs locus, cujus longitudo in Æquatore numerabitur.

In Mappis nauticis. Ducatur parallelus ad latitudinem ignoti loci. Deinde ex dato loco ducatur linea pro data plaga, punctum ubi hæc secat parallelum, est locus quæsitus. Si autem plaga Loxodromica detur, aliter agendum esset, de quo capite XXXIX.

Modus tertius.

Data plaga & distantia unius ignoti loci ab altero cujus latitudo data est, invenire longitudinem illius ab hoc: in globo autem & mappis, si hic locus detur, illius quoque situm exhibere.

Si calculo investigationem experiri libet, dantur in Triangulo sphærico duo latera (complementum latitudinis loci noti & distantia ab ignoto in gradus conversa) & angulus comprehensus ex plaga data: inquirendus ex tribus hisce datis est angulus oppositus distantiæ. Hic exhibebit alterius loci longitudinem à loco altero sive noto.

In Globo autem & mappis nauticis invenitur ipse locus ita: Elevetur polus pro dati loci latitudine, quadrans applicetur vertici, & altera extremitas applicetur ad datam Horizontis plagam. Deinde distantia data in gradus conversa numeretur in quadrante à vertice. Terminus numerationis erit locus quæsitus in globo. Si vero sine ipsius loci designatione quæratur tantum longitudo, hoc est, si Triangulum sphæricum per globum placeat solvere, fiet illud simili modo. Exempla dabimus in capite XXXIII quod etiam de sequentibus tenendum est. Ibidem quoque uno exemplo ostendimus, quomodo per planisphærium talia problemata solvantur. De hisce omnibus

bus ſicut etiam de methodo logarithmica Præceptores edocere poſſunt diſcipulos ſuos, ſi capaces nacti fuerint, & ſtudioſos harum rerum. Nautæ vel calculum vel planiſphærium adhibent. Globi enim uſus in navi minus commodus eſt.

In Mappis nauticis. Ex dato loco ducatur linea pro data plaga, & intervallo circini capiatur in ſcala appoſita locorum diſtantia, atque uno pede defixo in locum datum alter pes in linea ducta pro data plaga collocetur. Punctum hoc erit locus quæſitus, ſed tamen non accuratus, ut ſequenti capite docebimus.

Modus quartus.

Datâ loci ignoti à duobus notis diſtantiâ, exhibere illum & notum facere in globo & mappis, calculo verò inquirere ejus longitudinem.

In Globo. Sumatur circini intervallo diſtantia una (in gradus converſa) in Æquatore, & pede uno in locum unum ex datis (cujus diſtantia jam ſumta fuit) defixo deſcribatur arcus in ſuperficie globi altero pede, qui cretam in extremitate habeat.

Eodem modo ſumtâ diſtantiâ ab altero loco deſcribatur ex hoc tanquam centro arcus in ſuperficie: punctum, in quo hic arcus priorem ſecat, eſt quæſitus locus.

In mappis nauticis eodem modo agendum eſt, niſi quod datæ diſtantiæ non in gradus mutantur, ſed in appoſita ſcala ſumuntur. Verum ſi locus ſit à datis aliquantum remotior, nimis magnus error committetur, quia mappæ hæc non præſtant accurate.

Inventio autem longitudinis per calculum

quia multum habet difficultatis & diagramma requirit, ideo malui vivæ Præceptoris informationi & ostensioni relinquere, quam hic multis verbis describere.

Modus quintus.

Datis duobus locis in Tellure, & plagis quibus tertius aliquis ignotus locus situs est ad illa, invenire hunc tertium locum in Tellure, mappis, globo, & calculo longitudinem hujus loci inquirere.

IN GLOBO. Duorum datorum locorum unus adducatur ad meridianum & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans applicetur vertici atque alterâ extremitate ad plagam Horizontis datam (in qua nempe ad locum huncce notum tertius ignotus jacere ponitur, & ad marginem quadrantis cretâ acuminatâ describatur peripheria subtilis sive exiguæ crassitiei. Deinde alter datus locus adducatur ad meridianum & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans affigatur vertici, altera extremitas datæ Horizontis plagæ, in qua nempe tertius locus ignotus ponitur jacere ad huncce notum locum. Punctum, in quo margo quadrantis secat peripheriam antea cretâ delineatam est quæsitus locus tertius.

In Mappis fit ita: Ducatur linea ex uno dato loco pro data plaga tertii loci; eodem modo ex altero dato loco ducatur linea plagæ. Punctum, in quo duæ hæ lineæ se mutuo secant est locus quæsitus.

Eodem modo in ipsa Tellure agendum esset, si scientifice agere vellemus: neque enim in scien-

tia curamus impedimenta & obstacula, modo modum mente comprehendamus.

Calculum, quo longitudo loci ignota invenitur ex datis hisce, relinquamus vivæ Præceptorum voci & delineationi, si aptos & capaces discipulos nacti fuerint.

Sed jam satis superque de longitudinis inventione dictum est, cujus amplissimum usum explicavimus Propositione II.

Propterea etiam hic subjungo Tabulam Longitudinis & Latitudinis præcipuorum Telluris locorum, ut adolescentes exercitii materiam habeant, cujus quoque insignis est utilitas in tota Geographia. Collegi eam è variis autoribus: attamen incertos esse plerosque numeros non inficior, & propterea unicuique autor sum, ut cognitis magis certis hæc deleat & illa substituat.

TABULA LONGITUDINIS ET LATITVDINIS LOCORUM.

Nomina locorum.	Latitudo. gr.	min.	Longit.	
Adrianopolis Thraciæ.	43	0	53	
Ænipontum.	46	55	35	
Ætna mons Siciliæ.	38	20	39	
Agra in Megoris regno.	34	38	87	7
Alba Græca, ſive Belgrado in Hungaria.	47	40	45	
Alexandria Ægypti.	30	58	60	30
Algerium Africæ.	32	30	22	
Amſtelodamum.	52	26	26	30
Ancona.	43	40	38	30
Angola Africæ Auſtr.	9			
Antiochia Syriæ.	37	0	75	15
Antverpia.	51	16	26	
Alepo Syriæ.				
Aquileja Italiæ.	45	12	34	
Aquinum, D. Thomæ.	41	56	38	30
Aquiſgranum.	50	48	27	30
Aden Arabiæ.				
Oſtium Araxis fl.	46	0	81	0
Arbela.	35	52	89	
Oſtia Argentei fluvii.	35			
Argentoratum.	48	44	27	50
Ariminum.	43	50	35	
Armuſa, Ormus.	27	24	95	57
Aromata promontor. Africæ, hodie Guardafur.	14	20	88	40
Aſcalon.	32	27	67	20
Athenæ.	37	15	53	0
Avenio, Avignon.	43	52	23	0
Auguſta Vindelic.	48	21	33	0
Auraſicum, Aurange.	43	30	26	30

Aureæ

Nomina locorum.	Latitudo. gr.	min.	Longit.	
Aureæ Cherſoneſi, Mallacca.	2	0	161	
Aurelia.	47	30	22	0
B.				
Babylon Chaldæorum, hodie Bagdat.	33	50	73	30
Bactra ſ. Badagſan.	39	26		
Badena Helvetiæ.	48	44	31	
Bamberga.	49	56	31	45
Barcellona Hiſpan.	41	24	18	30
Baſilea Helvetiæ.	47	3	28	30
Belgradum, ſ. alba Græca.	47	40	45	0
Banda inſula.	6		115	55
Beneventum.	42	0	41	
Bengala Indiæ.	23			
Berlinum German.	52	50	36	30
Berna Helvetiæ.	46	25	29	45
Berga Norvvegiæ.	60	30	27	30
Bethlehem.	31	50	65	45
Biturigæ.	46	45	22	40
Bononia Italiæ.	43	54	34	30
Brandeburgum.	52	36	35	30
Brema.	53	10	30	15
Brixia.	44	30	32	30
Brugæ Flandriæ.	51	19	24	45
Brunduſium.	40	0	42	30
Brunſviga.	52	30	32	40
Bruxella Brabant.	50	48	26	
Buda, Hungariæ.	47		42	
Burdigala.	44	30	18	
Byzantium, Conſtantin.	43	5	56	
C.				
Cæſar Auguſta, Saragoſſa.	41	45	14	15

Nomina locorum.	Latitud.		Longit.	
	gr.	*min.*	.	
Cajeta.	40	50	38	20
Caletum Galliæ.	52		16	2
Calecut Indiæ.	11	0	104	
Calis Hiſpaniæ.	17	0	5	10
Campen Friſiæ.	52	40	27	15
Cameracum.	49	40	25	
Candia in Creta.	35	15	54	10
Cantuaria Angliæ.	53	40	21	
Capernaum.	34		70	48
Caput Bonæ ſpei.	35		38	
Caput Viride.	13			
Chalcedon, Scutari.	43	7	56	26
Coburgum.	50	20	31	30
Colonia Agrippinæ.	50	56	28	15
Compoſtella. S. Jacob.	42	30	10	15
Comorinum, Indiæ.	7			
Complutum, Hiſp.	41	40	10	30
Confluentia , Coblentz.	50	30	27	30
Conimbrica Luſitaniæ.	40	0	10	45
Conſtantia , Coſtnitz.	47	30	32	0
Conſtantinopolis.	43	5	56	
Corduba, Hiſpan.	37	50	9	40
Cochin, Indiæ.	9	30	116	38
Corfinium, Corfu.	38	45	45	10
Corinthus.	36	55	51	15
Corſicæ medium.	40	50	31	
Cracovia Poloniæ.	50	0	46	
Cremona.	44		33	
Cuba inſula.	22			
Cuzco Peruviæ.	15			
D.				
Damaſcus.	33	20	69	30
Dantiſcum.	54		44	

Da-

Nomina locorum.	Latitudo, gr.	min.	Longit.	
Daventria.	52	30	28	4
Drepanum promon.	37		37	
Dyrrachium.	41	27	46	0
E.				
Eboracum Angliæ.	57	20	20	
Ecbatana Tauris.	40	52	89	13
Edenburgum Scotiæ.	56	10	19	0
Edeſſa.	38		74	47
Eiſlebia.	51	46	32	30
Epheſus Ioniæ.	37	40	67	40
Epidaurus.	36	25	51	45
Erfordia.	51	10	34	30
Euphrates fluv.	31	15	84	10
F.				
Famaguſta Cypri.	35	10	66	45
Feſſa Africæ.	35			
Finis terræ.	44	2	4	23
Florentia.	43	40	34	
Forum Julii.	45	12	32	50
Francofurdia ad Mænum.	50	8	29	30
Francofurdia ad Oderam.	52	20	39	30
Friburgum Briſgoi.	48	1	28	
Miſniæ.	50	58	30	39
G.				
Gades.	22	20	6	
Gandavum.	51	8	25	30
Geneva.	45	45	28	0
Genua Italiæ.	43	50	30	0
Goa Indiæ.	18	30	106	
Gorlicium Sleſiæ.	51	0	35	45
Goſlaria.	52	0	32	40
Granata Hiſpaniæ.	37	50	11	0
Groninga Friſiæ.	53	12	28	0

Nomina locorum.	Latitudo. gr.	min.	ongit.	
H.				
Halberstadium.	52	10	32	40
Hamburgum.	53	44	33	0
Haffnia Daniæ.	55	43	36	45
Herbipolis.	49	57	30	10
Heidelberga.	49	22	31	45
Hispalis.	38	5	13	15
Hydrus Italiæ, vulgo Otront.	41	26	45	20
I.				
Java.	10			
Jerosolyma.	31	55	70	30
Ilium.	41	0	55	50
Ingolstadium.	48	30	34	
Juliacum.	52		27	30
L.				
Lima Peruciæ.	12			
Lipsia.	51	17	34	30
Lisbona.	39	0	11	30
Londinum Angliæ.	51	32	20	30
Lovanium.	50	50	26	30
Lubeca.	54		31	20
Luca.	43	30	33	
Lucerna Helvetiæ.	46	34	26	
Lugdunum Galliæ.	45	0	26	15
Luneburgum.	54		34	50
Lutetia.	48	52	23	15
M.				
Mechlinia.	51	15	26	50
Magdeburgum.	52	20	31	20
Mecha.	23		65	36
Magellanicum fretum.	54			
Moguntia.				

Ma-

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Majorca insula.	39	35	18	25
Malepum S.Thomæ.	14			
Manicongo Africæ.	7			
Mantua.	44	30	32	45
Marpurgum.	51		30	10
Massilia.	42	20	26	45
Meaco Japoniæ.	36			
Mediolanum.	44	35	31	0
Melite insula & civitas.	34	40	38	45
Meroë Ægypti.	16	25	61	30
Messana.	38	30	40	30
Metæ. Metz.	49	12	27	30
Minorca insula.	40	10	19	30
Moluciæ insulæ.	0	0		
Monachium.	48		32	50
Monasterium.	52		28	10
Mons regius Borussiæ.	54	20	46	45
Mons Persulanum. sive	43	10	22	15
Monspelium Galliæ.	42	40	25	
Moscovia.	56			
Mozambique Africæ.	15			
N.				
Naneæum Lotharing.	49	20	28	25
Narbono.	43	0	21	
Neapolis.	40	50	38	15
Nicea.	41	40	57	0
Negropontus insula, olim Bœotia.	38	15	53	40
Nola Campaniæ.	40	45	40	15
Norimberga.	49	24	35	45
Noviomagus.	47	0	18	
O.				
Olmutz Moraviæ.	49	30	41	

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Oxonium Angliæ.	51	50	19	30
P.				
Panama Americæ.	8			
Palermo Siciliæ.				
Pelusium, Damiata.	31		64	50
Pernambucum Brasiliæ.	7			
Philippinæ insulæ.	12			
Praga.	50	6	36	30
Q.				
Quito in Peru.	20			
R.				
Ragusa.	42	30	44	40
Rhodus insula.	36	0	58	0
Riga Livoniæ.	58	30	46	45
Rupella, Rochelle.	45	15	18	15
Roma.	42	2	36	15
Rostochium.	54	0	34	45
Rhotomagus.	49	15	22	0
S.				
Saguntum.	39	40	14	36
Salmantica.	41	12	13	
Samos insula.	41	15	52	40
Sardinia.	38			
Sidon.	34	35	68	
Siene.	25	50	62	
Soffata Africæ.	20			
Spira.	49	20	27	40
Spoletum.	42	45	36	20
Stetinum.	53	36	36	45
Stockholmia.	58	50	37	
Strigonium.	47	20	9	15
T.				
Tanais ostia	52	34	66	
Taprobana sive Sumatra.	0			

Taren-

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Tarentum.	40		45	30
Tarragona.	41		16	20
Tauris.	41			
Tigurum Helvetiæ.	47	0	30	30
Trajectum.	53	20	26	30
Treveris.	49	30	26	
Tridentum.	45	20	33	40
Tubinga.	48	24	31	
Tunetum.	32	30	33	0
Tyrus.	34	8	68	0
V. U.				
Varna, Chiechia.	42	48	82	47
Venetiæ.	45	20	35	0
Vienna.	48	22	39	
Vilna.	53	30	52	
Ulyſſipotis Lisbon.	39	38	5	20
Ulma.	48	24	31	45
Uratiſlavia.	51	10	39	30
VVittebergia.	51	54	36	
VVormatia.	40	45	28	
Zeilon inſula.	7			

Vſus Tabulæ latitudinis maximus ſatis in præcedentibus explicatus: præclarum quoque longitudinis cognitæ multorum locorum uſum indicavimus in fine Propoſit. III. hujus. Ex. gr. Datâ horâ unius loci vel ephimeridum quæ erit, cum Eclipſis Lunæ fiet, vel Sol arietem ingreditur, vel conjunctio Solis & Lunæ, vel appulſus alicujus Planetæ ad Stellam fixam,&c. invenire quotâ horâ futura ſit in alio loco, cujus longitudo in Tabulis annotata reperitur vel aliunde ſcitur. Ad hujus horæ cognitionem nihil aliud facimus, quam

quam ut ſumamus differentiam inter longitudines duorum illorum locorum, eamque in horas & horæ minuta convertimus , & horis datis loci unius addimus , ſi longitudo illius minor , contrà ſi major ſit , auferimus ab illis. Ita cognoſcimus quænam hora ſit in altero loco,ubi phænomenon illud incidit.

Verum capite ſequenti illuſtriſſimus uſus hujus Tabulæ apparebit.

Porro , cum admodum neceſſarius ſit in Geographia & arte nautica uſus Declinationis & Aſcenſionis rectæ ſtellarum fixarum , adjungo hic primæ magnitudinis ſtellarum Catalogum cum declaratione & Aſcenſione recta ad annum 1650. Ex Aſtronomia enim notum eſt , quod progreſſu temporis in hiſce mutatio fiat propter motum ſtellarum proprium ſuper polos Eclipticæ. In uſu vero ipſo Tabulam talem omnium ſtellarum habere convenit , quia non ſemper commoditas eiſdem ſtellis utendi. Nos vero hæc tantum pro exercitio adolenſcentum ponimus , ut in hiſce propoſita problemata exerceant. Ad Aſtronomiam pertinet hoc negotium , ſed uſus tum in aliis tum in Geographia etiam inſignis.

Aſtronomia vero docet, quomodo ad ſingulos annos inveniatur declinatio & aſcenſio recta.

TA-

TABULA DECLINATIONIS

Et Ascensionis rectæ Stellarum, ad annum 1650.
S denotat declinationem Septentrionalem, A *Australem.*

Nomina ſtellarum	Declinatio gr.	min.		Aſc. recta gr.	min.
Primæ magnitudinis.					
Oculus Tauri.	15.	46.	S.	64.	0.
Regulus ſive Cor Leonis.	13.	39.	S.	147.	27.
Cauda Leonis.	16.	32.	S.	172.	59.
Spica Virginis.	9.	17.	A.	196.	44.
Cor Scorpii.	25.	34.	A.	242.	4.
Lucida Aquarii.	31.	24.	A.	339.	28.
Arcturus Bœotis.	21.	4.	S.	209.	59.
Lucida Lyræ.	38.	30.	S.	276.	17.
Cauda Cygni.	44.	3.	S.	307.	23.
Capella.	45.	35.	S.	72.	44.
Pes Orionis ſiniſter.	8.	38.	A.	74.	29.
Syrius, Canis major.	16.	13.	A.	97.	26.
Humerus dexter orionis.	7.	18.	A.	84	7.
Canis Minor.	6.	6.	S.	110.	17.
Canopus in Argonavi.					

CA-

Caput XXXII.

De situ Locorum mutuo & compositione globi terrestris & mapparum.

Propositio I.

Dato loco in Tellure, reliquorum locorum situm ad illum invenire.

Situs autem loci unius ad alterum dicitur plaga in qua hic ad illum jacet, sive angulus positionis, hoc est angulus quem facit meridianus dati loci cum linea sive peripheria ab hoc loco ad alterum ducta. Ex. gr. Si in urbe Amstelodamo simus, & cupiamus scire, quonam situ ad illam jaceant reliqua loca, nempe Roma, Constantinopolis, Stockholmi, & Leida, Alcmaria, Haga Comitis, Ultrajectum, &c.

Modus Primus.

Ad quæ loca aspectus ex dato loco conceditur, illorum situs ad hunc instrumentis accurate observari potest. Goniometricum enim constituatur in excelsa turri vel loco dati loci ita ut Horizonti parallelum sit, atque inventâ lineâ meridianâ applicetur huic una instrumenti regula, altera verò dioptras habens dirigatur ad locum conspicuum. Arcus peripheriæ inter duas regulas interceptus est angulus positionis istius loci observati ad hunc, & ex eo plaga ejus nota erit.

Ita omnium vicinorum locorum situs sive positio observanda erit. Deinde in hæc loca conferemus nos & ex hisce aliorum locorum situm rursus eodem modo observabimus, deinde in hæc atque ita per totam Telluris superficiem agere posse-

poſſemus, niſi aliæ viæ notæ eſſent, quibus facilius ad quæſitum perveniri poteſt.

Modus ſecundus.

Si in globo habeantur propoſita loca, adducatur locus datus ad meridianum, & polus elevetur pro ejus latitudine, quadrans affigatur vertici, atque applicetur uni & aliis locis, quorum ſitum ſcire cupimus ad noſtrum. Extremitas quadrantis in Horizonte monſtrabit angulum poſitionis & plagam quæſitam. Dicemus itaque Romam, Conſtantinopolin, &c. jacere ab Amſtelodamo verſus hanc vel iſtam plagam inventam. Quam ut in ipſo mundo concipiamus, nota debet eſſe merdiana linea ſive plaga Septentrionis & Auſtri, item Orientalis & Occidentalis (nempe æquinoctialis). Ex hiſce enim bene conceptis reliquæ intermediæ plagæ facile concipiuntur. Repetenda hic ſunt ea, quæ capite XX. de Plagis dicta ſunt.

Modus tertius.

E mappis rectilineis, ſi loca Propoſita in eis reperiantur, facile eſt ſitum horum ad illum vel oculis perſpicere. Per datum enim locum recta linea meridiana concipitur Septentrionem & Auſtrum monſtrans, atque alia linea per eundem tranſverſa ſive parallelum loci denotans, quæ indicat plagam Orientalem & Occidentalem. Ex hiſce plagæ intermediæ, in quibus ſingula loca conſpiciuntur, facile concipiuntur, vel ductis lineis & quadrante peripheriæ accuratius cognoſcentur, ſi opus ſit accuratiore cognitione. Non tamen accurata eſt hæc methodus niſi in mappis particularibus.

In curvilineis mappis minus aptè, minus accuratè plagæ vel situs locorum ad alium exquiruntur.

Modus quartus.

Datâ duorum locorum latitudine & longitudine, accuratissimè invenitur situs unius ad alterum, calculo Trigonometrico, tam vulgari quàm Logarithmico vel Catholico Planisphærio, vel etiam globo. Habetur enim Triangulum Sphæricum, in quo dantur tria: nempe complementa latitudinis utriusque loci & angulus comprehensus ab hisce, qui notus est ex differentia longitudinis. Quæritur autem angulus oppositus vel adjacens alterutri datorum laterum. Hic enim indicabit angulum positionis unius loci ad alterum & ipsam plagam. Diagramma & viva Præceptoris informatio facient hæc adolescentibus magis perspicua. Et hic elucet usus Tabulæ latitudinis & longitudinis locorum.

Modus quintus.

Ex data distantia loci à duobus locis, vel etiam ex datâ distantia & latitudine invenitur plaga ejus sive situs ad alium locum per Sphæricorum Triangulorum solutionem, ut ex Diagrammatibus adolescentes informari possunt. Hic enim ea pluribus exponere supervacuum esse puto.

Modus sextus.

Data duorum locorum latitudine, & distantia, invenitur plaga unius ad alterum, triplici methodo, ut dictum est.

Possunt etiam alia data proponi, è quibus investigare possumus plagam.

PRO-

PROPOSITIO II.

Dato loco in Tellure vel Globo exhibere omnia loca, quæ ad datum locum in una aliqua data plaga vel dato situ jacent.

Ex. gr. Cupimus scire omnia loca, quæ ab Amstelodamo jacent in plaga Euroboreali.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, atque locus ad meridianum adducatur, quadrans affigatur vertici, & altera extremitas applicetur datæ plagæ Horizontis. Sic conspiciemus omnium locorum quæsitorum dimidiam partem, nempe quæ margini quadrantis adjacent in globo, altera dimidia pars infra Horizontem est ad punctum vertici oppositum.

Pro ipsa Tellure constructio facilior est: nempe per datum locum ducatur peripheria maximi circuli, quæ cum meridiano illius loci faciat angulum positionis datum. Omnia loca in semiperipheria sunt quæsita.

PROPOSITIO III.

Dato loco in Tellure vel globo, exhibere omnia illa loca, ad quæ datus locus unum aliquem datum situm seu plagam habet.

Ex. gr. Cupimus scire omnia loca, ad quæ singula Amstelodamum jacet in plaga Zephyroboreali.

Potest etiam Problema majori delectatione proponi ita: Dato loco in Tellure vel globo ut Amstelodamo, exhibere omnia illa loca, à quibus dum proficisci cupimus ad datum locum Amstelodamum, iter instituendum est à singulis locis versus unam eandemque plagam datam.

Præcedens problema erat locale planum, quia locus

locus quæsitorum punctorum fuit peripheria circuli, quæ in plano exhiberi potest & semper in uno plano sita est. Sed præsens problema est Solidum, vel potius ad superficiem. Quæsitorum enim punctorum locus in superficie globi non est peripheria aliqua circuli, (excepto eo casu, si plaga data sit Septentrionalis vel Australis.) Sed peculiaris aliqua curva linea solida, hoc est quæ non in plana superficie sed curva, Sphærica nempe, existere potest: neque tamen est Loxodromia (de qua capite proprio dicemus) sed linea curva sui generis utrinque terminata. Ad eam verò lineam concipiendam vel ipsa loca in globi superficie, datus locus adducatur ad meridianum. Deinde si plaga data sit Orientalis, certum est quod quæsita loca sita sint in parte globi versus occasum à dati loci meridiano remota (contra si Occidentalis plaga data sit) & siquidem plaga data sit una ex illis, quæ ab ortu vel occasu vergunt versus Septentrionem, quæsita loca jacebunt inter Austrum & dati loci verticalem primarium. Contra, si plaga data sit una ex illis, quæ ab Ortu vel Occasu versus Austrum vergunt. Si itaque data plaga sit ortus vel occasus æquinoctialis, erit locorum quæsitorum locus curva aliqua linea incipiens à dato loco & terminata in polo vicino, sita à parte Orientali meridiani, si data plaga sit occasus, sed ab Occidentali, si datus sit ortus, & concipienda ut ista linea ita: Sint quærenda vel exhibenda loca, à quibus Amstelodamum jacet versus occasum æquinoctialem. Quoniam omnium locorum plaga sive verticalis quadrans respiciens ortum vel occasum æquinoctialem incidit in punctum Æquatoris, quod nonaginta gradibus abest à meridiano singulorum locorum, ideo primò concipiatur

piatur à dato loco ducta plaga ad occasum æquinoctialem sive ad punctum æquatoris in Horizonte situm. Certum itaque est, quod omnia loca quæsita debeant ita sita esse à parte orientali Meridiani Amstelodamensis ita ut plaga eorum sive verticalis primarius occasum respiciens secet quadrantem Æquatoris inter puncta in Occidente & Meridiano sita. A singulis igitur hujus quadrantis punctis concipiantur peripheriæ maximæ per Amstelodamum transeuntes, & ex eisdem punctis tanquam polis meridiani ducti. Puncta, in quibus prius conceptæ peripheriæ secant suos singulæ meridianos, sunt, quæsita: ea autem faciunt curvam talem qualem dixi, quæ in polum se induit, neque infinita est. Unde patet manifestum discrimen inter hanc curvam lineam & Loxodromiam. Hæc enim non oritur in itineribus versus ortum vel occasum æquinoctialem institutis. Hujus autem, de qua jam agimus, omnes species ita se habent, ut inter duorum meridianorum, quorum distantia non superat 90 gradus, quadrantes contineantur & in polum incurrant.

Vbi autem plaga aliqua intermedia inter Cardines datur, ex.gr. quæruntur loca, à quibus Amstelodamum jacet Zephyro Austrum, sive in plaga gradibus quadraginta quinq; à singulorum locorum meridianis versus occasum ab Austro remota. Primo itaque concipiatur à parte meridiani Amstelodamensis orientali (in hac enim loca quæsita sita esse debere manifestum est) alius meridianus, qui cum Amstelodamensi faciat angulum 45 graduum, sive inter quem & Amstelodamensem interceptus arcus Æquatoris sit 45 graduum. Hic erit terminus quæsitorum locorum, neque ultra eum in aliquo meridiano aliquis locus repe-

riri poterit quæſito ſatisfaciens. Concipiatur ab Amſtelodamo in iſtum meridianum ducta perpendicularis peripheria. Porro quia plaga data vergit verſus Auſtrum ab occaſu, inde certum eſt, quod loca quæſita debeant ſita eſſe in ſpatio Trianguli, cujus latera ſunt 1. ducta modò perpendicularis. 2. pars meridiani iſtius inter ductam peripheriam & polum vicinum intercepta. 3. pars meridiani Amſtelodamenſis inter Amſtelodamum & polum vicinum.

In hoc ſpatio linea curva, cujus omnia puncta quæſito ſatisfacient, ſita eſt, quæ ab Amſtelodamo ad polum uſque curvo itinere prorepet. Ad deſcriptionem illius, concipiendi vel ducendi ſunt multi Meridiani in hoc ſpatio, & in ſingulis tale punctum aſſumendum, ex quo ducta peripheria maxima ad Amſtelodamum faciat cum meridiano eo ex quo ducitur, angulum 45 graduum pro noſtro exemplo. Ita enim plurima puncta deſcribendæ hujus curvæ invenientur.

Pluribus de linea hac curva egimus in libro de Lineis Curvis. Hic autem, quia proprius ejus explicationis quippe ad Geographiam pertinentis, locus erat, non debuit omitti.

PROPOSITIO IV.

Datâ latitudine loci unius, & diſtantiâ ab altero loco, atque plaga, in qua alter hic locus ab eo ſitus eſt, invenire plagam alterius hujus loci, in qua prior locus ad hunc alterum ſitus eſt.

Facilior erit ex exemplo intelligentia, nempe datur plaga, in qua urbs Hamburgum ſita eſt ab Amſtelodamo: quærimus plagam, in qua Amſtelodamum urbs ſita eſt ab Hamburgo. Vulgaris enim eſt opinio, quod contraria plaga ſit ſumenda,

da, quod falsum est. Et in hoc admodum peccant Mappæ nauticæ & omnes rectilineæ, solutio vera per calculum Trigonometricum vel per Globum aut planisphærium est facilis.

PROPOSITIO V.

Globum terrestrem componere.

Ita vulgo de problemate hoc loquuntur confuse admodum. Stylo Mathematico autem ad distinctam intelligentiam ita proponendum est:

Datô in cujusvis Globi superficie punctô aliquo, quod aliquem in Telluris superficie situm locum repræsentare ponitur, (vel data semiperipheria) invenire in ejusdem Globi superficie puncta quotvis & lineas, quæ ad datum punctum & ad se mutuo ita sita sint, ut loca & lineæ in superficie Telluris, quæ debent ab illis repræsentari, sita sunt ad locum primò assumtum, & ad se invicem.

Modus primus.

Optima, facillima & accuratissima methodus est, quâ ex cognitâ locorum latitudine & longitudine in ipsius globi superficie loca & puncta quæsita sive Telluris superficiei partes repræsentantia consignantur, quam etsi artifices in conficiendis globis terrestribus qui magno numero divenduntur, non adhibeant (quoniam alio modo id præstari potest, ubi ex copia distractionis vel venditionis sumtus & impensæ refunduntur, qui non quidem majoris est facilitatis & minoris impensæ ad unius globi confectionem, sed ad multorum & innumerorum ejusdem magnitudinis compositionem aptissimus, promtissimus, & minimæ impensæ, de quo tertio loco dicemus) ta-

men fundamentum ejus constructionis ex hac in globo concepta descriptione dependet, & præterea ubi peculiares globi terrestres insigni magnitudine ex ære conficiendi sunt atque in ejus superficie loca Telluris designari, sicut Principes Philomathematici eos habere solent, & hoc quo scribo, tempore Societas Belgica indiæ Orientalis fieri curavit Directore Blavio æneum globum, cujus diameter erat quinque pedum, terrestrem nempe, sive in cujus superficie depicta & incisa erant pleraque superficiei Telluris loca, qui globus à Societate dicta missus fuit in Indiam ad Regem insulæ cujusdam dono, quia Rex illius societatis Prætorem Indicum rogaverat ut talem Globum in Belgio fabricandum & ad se deferendum curaret, pretium large & liberaliter pollicitus. Præterea hoc ipso tempore Illustrissimus Dux Holsatiæ FRIDERICUS, omnis eruditionis inprimis Mathematices & Physices non tantum fautor & promotor, sed etiam peritissimus & diligentissimus Cultor, quem ideo honoris causa nomino, fieri curat sibi Globum, cujus cavitas tanta esse debet (diameter est pedum) ut in ea aliquis sedere possit commode, & in cava superficie omnes stellæ fixæ appingentur colore aureo vel stellulæ factæ locis convenientibus exiguo stylo infigentur, & Sol in Zodiaco mobilis vel trusatilis, atque instrumento addito exiguo circumrotabitur viginti quatuor horis, ita ut spectator intra cavitatem sedens videat stellas in alio atque alio situ nempe oriri, ad meridiem ascendere, occidere non aliter sicut nos in ipso cœlo stellas facere videmus; Exterior autem superficies, ut ad nostrum propositum veniam, omnia Telluris loca exhibebit, ita ut globus iste simul cælestis & terrestris futurus sit,

quando,

quando, inquam, in magnorum talium globorum superficie loca incidenda vel depingenda sunt, non possunt tunc vulgari suo modo uti artifices per Mapparum chartacearum applicationem neque id in tam magnis & spectandis operibus consultum foret: sed debent tunc in illis globis incidi & coloribus illustrari loca, peripheriæ, ductus fluviorum, &c. quæ in Tellure reperiuntur. Id autem ex Tabula longitudinum & latitudinum, (adhibito simul globo alio, vulgari in quo ductus fluviorum, marium, atque Terrarum conspiciantur) fit commodissime ita:

Per datum (vel assumtum pro libitu, si non datum sit) punctum in superficie describatur peripheria maxima globi, quam constituemus pro meridiano istius loci. Deinde sumatur in hac arcus à puncto illo, æqualis latitudini loci, quem punctum illud repræsentare ponitur: & terminus notetur, atque ab eodem puncto ab altera parte in eadem peripheria sumatur arcus æqualis complemento latitudinis sive distantiæ loci à polo. Hujus arcus terminus erit punctum, quod polum Telluris Arcticum vel Antarcticum repræsentare debet, quia ita situm est ad datum punctum, sicut polus Telluris ad locum, qui à puncto repræsentari ponitur. Vocabimus itaque istud punctum, polus globi. Terminus verò prioris arcus notatus indicat punctum, in quo Æquator Meridianum dati loci secat.

Itaque ex polo Globi intervallo circini à polo illo ad terminum dictum describatur peripheria maxima in globo (quæ tamen facilius describi potest & ab artificibus describitur) quæ erit linea Æquatoris sive Æquator globi.

Deinde sumatur in meridiano polus priori oppositus, & ab uno ad alterum per globi cavitatem

& centrum trajiciatur axis ferreus, atque in ejus extantibus partibus affigatur meridianus æneus ab artifice diligentissimo paratus & in gradus divisos habens singulos quadrantes. Debent autem axi applicari illa puncta, ubi o, o, est, sive ubi quadrantum divisiones desinunt, ita ut primi gradus initia ipsi Æquatoris lineæ exactè immineant. Æquator accurate dividatur in gradus. Porro sive dati loci meridianum sive alterius loci velis assumere pro primo, perinde fuerit, sed præstat illum assumere pro primo, quem Tabulæ longitudinum & latitudinum, quibus utendum est in locorum designatione, agnoscunt pro primo, sive à quo numerant reliquorum locorum longitudinem & latitudinem. Si itaque meridianus loci primò dati non est is, quem Tabulæ agnoscunt, sumatur ex Tabula longitudo loci primò dati, atque in Æquatore totidem gradus numerentur ab eo puncto, ubi meridianus primi loci eum secat. Terminus numerationis erit punctum pro meridiano primo Tabularum. In quam verò plagam debeat fieri numeratio, notum est nempe versus occasum: at quænam pars Globi pro Occidentali, quænam pro Orientali à primi loci meridiano habenda sit ita cognosces. Globum ita pone ut meridiani semicirculus punctum primum continens sit superior, alter inferior, atque aspice Globum, polus autem Arcticus vicinior esse debet, Antarcticus remotior, siquidem datus locus sit polo Arctico vicinus, sed si polo Antarctico, tunc Antarcticus polus vicinior nobis poni debet, ita illud hemisphærium quod à dextra est, pro Occidentalibus locis assumendum, alterum pro Orientalibus.

Cæterum meridiani primi sectione in Æquato-

re

re notatâ, asscribantur gradibus Æquatoris numeri incipiendo à sectione illa, nempe 10,20,30,&c. Deinde pro quovis alio loco in repræsentando ita agendum. Excerpatur ex Tabula loci illius longitudo & in Æquatore numeretur à primo Meridiano. Terminus numerationis constituatur sub meridiano, & in hoc ab Æquatore numerentur gradus latitudinis illius loci, quos ibidem è Tabula excerpimus. Punctum globi, quod subjectum tunc est meridiani puncto, ubi latitudinis numeratio desiit, repræsentabit locum illum Telluris. Atque ita cum omnibus locis, ostiis & fontibus fluviorum agendum est & appellationes cælaturâ addi. Ita Problemati satisfactum : Namque singula loca in Globo ita sita erunt, sicut in ipsa Tellure.

In praxi tamen non ita omnino agendum in principio, quia præstat assumere pro puncto primo ipsum polum, sive id, quod polum repræsentet: & in ipsa Globi confectione axis additur, cujus extremitates signant polus. Atque meridianus primus Tabularum statim in Globo signandus atque deinde reliqua loca ut dictum est. Raro autem ex Tabulis tales magni Globi fiunt, sed plerunque ad imitationem alterius minoris Globi, ex quo longitudines & latitudines desumuntur, & fluviorum tractus, &c. Sic ille, quem Blavius pro Societate Indica fieri curavit.

Modus secundus.

Hic modus ad quædam potius loca, nempe unum vel alterum, in globo signanda ex aliis datis aptus est, quam ut ad totius Globi constructionem adhiberi debeat : Utitur autem locorum distantiis. Ducatur per datum punctum peripheria

maxima vel arcus peripheriæ maximæ, atque in hoc à dato puncto sumatur arcus, quanta est alterius cujusvis loci à dato primo distantia. Terminus arcus erit locus alter. Deinde si tertium quemcunque locum signare velis, sume intervallo circini distantiam illius tertii à duobus jam signatis, atque ex hisce tanquam centris describantur arcus intervallis istis circini. Punctum, in quo hi arcus se mutuo secant, est tertii loci punctum.

Ut dixi, non commodus est his modus ad integram Globi designationem, sed ubi in Globo jam confecto volumus designare aliquem locum, qui in illo nondum habetur, & id ex Sola distantia, nota illius loci à duobus aliis, quæ in globo reperiuntur, præstare cupimus, quia facile est, neque nobis vacat longitudinem & latitudinem hujus tertii ignoti numeris investigare propter molestiam calculi. Sic enim hoc modo reperiemus facillime situm istius puncti vel loci in Globo & simul longitudinem & latitudinem; nimirum Problema tunc hoc est:

Data loci distantia à duobus locis, quæ in Globo reperiuntur, designare in Globo situm illius loci, cujus distantia datur, de quo sequenti capite.

Modus tertius, vulgaris Artificum.

Tertius modus in dato Globo superficiem & loca Telluris exhibendi & repræsentandi est ille, quo artifices utuntur ad Globos illos omnes, quos videmus (exceptis illis magnis, de quibus dictum est) tam terrestres quam cælestes conficiendos, qui equidem nihil habet compendii vel commendationis à facilitate, si in unius tantum Globi superficie repræsentanda sint loca Telluris, sed si in multorum ejusdem magnitudinis Globorum super-

perficie id faciendum ſit, qui magno numero divenduntur, ingentem habet praxis hæc præ prioribus prærogativam. Etenim modus hic ita ſe habet: Concipitur ſuperficies Globi & Telluris diviſa eſſe in duodecim partes (vel plures, ſi majoris formæ Globi ſint conficiendi) per meridianos à polo ad polum ductos, ut ita binis quibuſque meridianis ſit incluſa duodecima pars ſuperficiei à polo ad polum. Deinde in plano delineatur ſimilis figura tali duodecimæ parte duobus arcubus, (qui deinde in Globo faciunt ſemiperipherias Meridianorum) incluſa, & multis meridianis per ſingulos Æquatoris gradus ductis atque parallelorum portionibus ſive ſegmentis diviſa ſpeciem cancellorum præbet: æquatoris portio in medio eſt: in polis coëunt omnes meridiani. Deinde ſumto uno meridiano pro primo, quem Tabulæ longitudinum agnoſcunt, notantur ab eo in Æquatore gradus aſſcriptis numeris, ut ita in Æquatore gradus longitudinis ſingulorum locorum numerari poſſint. Deinde in ſingulis hiſce duodecimam Globi ſuperficiei partem repræſentantibus planis notantur loca pro locis Telluris ad ſuos quæque gradus longitudinis & latitudinis, quæ excerpuntur è Tabula, & locis aſſcribitur nomen, fluviorum & ſinuum tractus ducuntur, ut etiam terrarum. Hiſce ita in charta vel ligno deſcriptis, fit deinde juxta illud exemplar inciſio & cælatura in æris laminas, atque deinde typographico artificio infinita exemplaria in chartam excuduntur. Quæ chartæ poſtea Globi ſuperficiei applicantur & conjunguntur, ita ut extremitates attingant axem ſive polos Globi, in pleriſque tamen conſtructionibus chartæ non attingunt polos, ſed tantum fiunt ita, ut attingant circulos Arcticum &

Antarcticum, & pro spatiis polaribus peculiares chartæ sumuntur. Ita applicatio est facilior, præsertim in magnis. Ita in Globi istius superficie exhibita sunt omnia Telluris loca, cui deinde additur meridianus æneus, Horizon cum pedimento, cyclus horarius & Index.

Duo sunt in hac Descriptione, quæ pleniorem explicationem requirunt: (reliqua omnia puto clara satis & intelligibilia esse.)

1. Quomodo in plano describantur duodecimæ illæ partes vel etiam viginti quatuor, ad quarum exemplar deinde incisio fit in æs?

2. Quomodo chartæ planæ possint applicari curvæ globi superficiei?

Primum fit ita satis commode. Sit exempli causa, applicanda Globo duodecima hemisphærii portio à polo ad Æquatorem. Primo, ex cognita Globi diametro inveniatur peripheriæ maximæ quantitas juxta Archimedeam vel aliam proportionem peripheriæ ad diametrum. Sit exempli causa diameter Globi duorum pedum: & pedis longitudo in charta notata dividatur in decem digitos, & digitus in decem grana, ut centum partes sint in pede & ducenti in duobus. Fiatque, ut 7 ad 22 ita 200 ad $628\frac{4}{7}$ centesimas, sive $6\frac{28}{200}$ pedes pro peripheria. Hujus quarta pars, hoc est quadrans peripheriæ erit $157\frac{1}{7}$ centesimarum, sive $1\frac{57}{100\,71}$ pedum, & duodecima pars $52\frac{19}{21}$ centesimarum sive $\frac{1}{2}$ ped. & 2 centesimarum & $\frac{19}{21}$ unius centesimæ. Hisce inventis in charta ducatur linea longa $52\frac{19}{21}$ centesimarum (ex ascripta scala); ex hujus lineæ medio erigatur perpendicularis longa $157\frac{1}{2}$ centesimarum, quæ erit qua-

drans

drans, (ejus extremitas erit polus) & dividatur in gradus (unius gradus longitudo habetur, si $628\frac{4}{7}$ dividas per 360.) Deinde ex polo per singulorum graduum vel decimi cujusque initium describatur peripheria, (paralleli erunt) & in hisce peripheriis à ductæ perpendicularis utraque parte circino abscindatur ea portio, quanta est $\frac{1}{24}$ peripheriæ. Quanta autem sit in apposita scala cognoscetur ex proportione parallelorum ad Æquatorem, quam tradidimus capite IV in fine. Signatis ita, in qualibet peripheria vel arcu punctis, ducenda est per ea linea, & chartæ pars lineis hisce terminata abscindenda. Hæc enim Globo applicata occupabit $\frac{1}{12}$ himisphærii. Applicatio autem fit non difficulter, nempe si parvæ sint portiones, in hisce enim differentia illa inter rectum & curvum parum sensilis est, Telluris præsertim cum charta prius humectetur: ita promte applicatur. Loca vero in charta illa, antequam applicetur, consignantur ad debitos gradus longitudinis & latitudinis.

Propositio VI.

Mappas Geographicas componere.

Mathematico stylo ita proponemus problema: *Dato situ plani infiniti sive pro lubitu producendi, repræsentare in illo loca superficiei Telluris juxta Perspectivæ leges.*

Vel adhuc generalius: *Dato in plano aliquo puncto, quod locum aliquem superficiei Telluris repræsentare ponitur, invenire in eodem plano (infinito) infinita alia puncta & lineas, quæ quam fieri potest commodissime & ad vivum repræsentent superficiei Telluris loca & lineas, sive horum situm ad*

datum locum & ad ſeinvicem. Ita, ut puto melius intelligitur ſenſus Problematis.

Quoniam pauciſſimi ex Geographiæ ſtudioſis & cultoribus callent leges Perſpectivæ, neque tamen ullam diſtinctam cognitionem vel intelligentiam de Mapparum Geographicarum conſtructione & natura adipiſci poſſunt vel de earum commoditatibus & vitiis judicare, niſi fundamenta norint, juxta quæ fiunt, ideo pauca quædam in hac doctrina neceſſaria è Perſpectiva arte ſunt explicanda. Verſatur ars illa, ut cuivis notum eſt, in repræſentandis in Tabula aliqua omnibus objectis vel corporibus hujus mundi, quæ videntur vel quæ ſaltem concipiuntur, nimirum ut picturæ partes ita conformatæ ſint & ſitæ ad ſe invicem, atque ita etiam viſui noſtro appareant, oculo in certo loco conſtituto. Sicut ipſius corporis, quod repræſentat, partes. Hic quidem eſt finis Perſpectivæ: Methodus autem, quâ illum obtinere vel præſtare allaborant, atque aſſequi ſe exiſtimant, eſt hæc:

Quando punctum, ſuperficiem, vel corpus aliquod cujuſcunque figuræ repræſentare volunt in Tabula (ſive illud aſpiciant, ſive tantùm ejus Ideam mente comprehenderint) concipiunt primò, illud conſpici ab oculo uno tanquam puncto, & certum oculo locum ſive ſitum, ex quo aſpectus fiat, aſſignant. 2. Deinde concipiunt planum infinitum aliquod, ſive fabulam (vitrum vocant, quia melius eſt ad conceptionem, ſi planum pellucidum eſſe intelligatur) inter oculum & objectum repræſentandum interponi in certo aliquo ſitu. 3. Denique concipiunt à ſingulis objecti punctis radios ſive lineas duci per planum illud ad oculum. Puncta plani hujus per quæ radii ita pene-

penetrare ad oculum concipiuntur, dicunt esse punctorum ipsius objecti repræsentationem sive umbram, ut loquuntur, & connexis punctis hisce per lineas, figuram, quæ inde oritur, in Tabula censent ipsius objecti corporis vel superficiei repræsentationem esse in tali situ oculi, atque oculo in eo situ manenti non aliter apparere hanc figuram plani sive Tabulæ in situ suo manentis, ac si ipsum objectum aspiceret (quod tamen optica non omnino in omnibus verum esse docet, & facile est intelligere ex diversa plani interjecti positione. Sed quia melior methodus repræsentandorum objectorum nondum inventa est, ideo illâ contenti simus oportet.) Exempli causa, sit superficies Telluris & omnes ejus peripheriæ atque loca in Tabula repræsentanda. Concipimus itaque primò, oculum tanquam punctum extra Tellurem in aëre hærere vel situm esse in loco quovis. Deinde inter oculum & Tellurem extendi Tabulam aliquam sive planum vitreum : cujus situs etsi pro lubitu assumi potest, tamen ita in praxi ad meliorem & ordinatam atque æquabilis formæ figuram assumitur, ut perpendiculare sit ad lineam, quæ ex oculo ad centrum Telluris ducitur. Denique à singulis superficiei Telluris punctis sive locis & peripheriis, (ut à punctis Æquatoris, Tropicorum, circulorum polarium item meridianorum, sicut etiam ab omnibus urbibus, ostiis fluviorum, fontibus, &c.) concipimus duci lineas vel emitti radios per Tabulam sive vitrum ad oculum. Illi radii perforabunt Tabulam in certis singuli punctis. Hæc puncta itaque sunt umbræ seu repræsentationes locorum superficiei Telluris, & si puncta illa, quæ à radiis ab una aliqua peripheria emissis (ut ab Æquatore, vel à Tropico, uno, vel à polari,

vel ab aliquo Meridiano) facta sunt, conjungantur ductâ lineâ, sive ea recta fiat, sive curva, hæc erit istius peripheriæ repræsentatio sive umbra, atque ita in Tabula omnes Telluris circulos atque omnia loca habebimus repræsentata.

Quia autem Tellus est rotunda, ideo tota Telluris superficies cum omnibus locis non potest in uno plano commodè repræsentari, quia duo Telluris loca unum idemque punctum in plano facerent, & quæ ultra hemisphærium sita sunt, nimis falsâ facie repræsentarentur: propterea dimidia superficies Telluris in Tabula aliqua, & altera in alia repræsentari debet. Atque adeo oculus potest intra ipsam Tellurem assumi, nempe quando unum hemisphærium suscipimus repræsentandum, oculus in altero hemisphærio, concipitur collocatus & Tabula inter illum & hemisphærium repræsentandum. Idem intelligendum est, si tantum pars superficiei, ut Europa, Asia, Hispania debeat in Tabula repræsentari. Tunc enim in ipso centro Telluris possumus oculi locum assumere, si ita placeat.

Ex hisce puto Lectores clarè satis posse intelligere naturam & modum hujus Perspectivæ artis, quâ Telluris loca in plano repræsentantur. Cæterum duo sunt plenius explicanda ex illis, quæ in methodo hac diximus, quia inde dependet varietas & diversitas Tabularum Geographicarum.

Diximus ad repræsentationem assumi punctum pro loco oculi extra objectum repræsentandum, ut extra hemisphærium Telluris, vel extra Hispaniæ, Europæ superficiem. Quoniam itaque circa quodvis objectum infinitum est spatium atque adeo infinita sunt puncta, in quibus oculus Telluris superficiem (vel Europam, Asiam, si particularis Tabu-

Tabula sit facienda) contemplans poni potest, & verò si ad diversa puncta ab eisdem objecti sive superficiei punctis ducantur radii qui Tabulam eandem penetrent, admodum diverso in loco & situ penetratio radiorum fit, atque adeo admodum diversæ & dissimiles figuræ in Tabula inde oriuntur, inde fit, ut pro vario oculi situ, (quem ei attribuimus extra Tellurem vel extra illam partem, quæ repræsentari debet) varia existat superficiei illius in Tabula repræsentatio.

Sicut enim alia existit frontispicii & parietum domus alicujus repræsentatio, quando oculus eam directè opposito è situ contemplari ponatur, alia, si obliquo è situ, alia si è loco supero, alia si ex infero, & alia atque alia pro diverso oculi situ (quod Præceptores discipulis suis aptis Diagrammatibus explicare possunt) ita quoque alia oritur partium Telluris in Tabula repræsentandarum positio, si oculus constituatur vel concipiatur in aëre tali situ ut ipsi Æquatori Telluris immineat, alia si in axe Telluris protenso vel in alterius hemisphærii semiaxe existere fingatur, alia si loco alicui Telluris alteri imminere concipiatur. Inde enim fit ut tam æquator & paralleli, quam meridiani diversas nanciscantur repræsentationes, quoniam radii ab eis in Tellure existentibus ducti ad oculum, in diversis & diverso situ præditis punctis perforant Tabulam, quod quidem Lectores hoc negotium benè animo concipientes facile intelligent, præcipue si accedat viva Præceptoris informatio & ostensio.

Alterum, quod lectoribus ad meliorem intelligentiam considerandum esse in hac methodo existimo, est de causa varietatis in magnitudine Tabularum sive repræsentationum : eandem enim Telluris super-

perficiem ſicut & omnia corpora mundi, ut ædes, templum, &c. in magna & parva Tabula exhibere poſſumus. Cauſa ejus eſt duplex. 1. Quo oculus à tellure & quovis objecto longiùs remotum eſſe ponitur, eò minorem magnitudinem accipit repræſentatio, nempe manente eodem ſitu Tabulæ ſive vitri. 2. Quo Tabula ſive vitrum (in quo debet fieri repræſentatio per radiorum perforationem) propiùs admovetur oculo, eò minorem formam accipit repræſentatio ſive projectura, quo propiùs objecto, eò majorem.

Cæterum ſi oculus utcunque removeatur ab objecto, (manente Tabula,) modò in eadem cum centro Telluris linea removeatur, ſive modò in una perpendiculari ad ſuperficiem Telluris lineâ maneat, non ideo ipſa figura projecturæ immutatur, ſed magnitudo tantum, ſimilitudo autem manet. Ita quoque ſi tabula utcunque admoveatur oculo vel verſus objectum removeatur, projecturæ omnes diverſæ quidem fiunt magnitudinis, ſed tamen ſimiles manent inter ſe invicem & omnia loca ſimili ſitu repræſentant, ſi modo tabula in acceſſu vel receſſu ab oculo ſitum parallelum obſervaverit. Sed ſi Tabula aliam poſitionem accipiat, item ſi oculus non tantum moveatur ſed etiam à linea illa perpendiculari recedat, tunc non orientur ſimiles projecturæ, neque loca ſimilem ſitum in Tabulis habebunt, ſed præter diverſam magnitudinem erit quoque inſignis diſſimilitudo in ſitu locorum, unius ad reliqua.

Verum in projecturis omnium corporum, ut etiam in ſuperficiei Telluris projectura ita fieri conſuevit, ut Tabulæ ſive Vitro tribuamus talem ſitum ut corpus ſive ſuperficiem tangat in eo puncto, ad quod ducta linea ab oculo perpendicularis eſt

eſt ad ſuperficiem corporis, ſive quæ ab oculo ad centrum Telluris ducitur: ad minorem vero vel majorem projecturam nanciſcendam removemus magis vel minus oculi punctum à Tellure. Sed concipimus tunc Tellurem valde parvam eſſe.

Hiſce in genere de projectura Telluris & origine Mapparum Geographi earum explicatis, ipſam methodum illud præſtandi edocebimus: ubi primò illud monendum eſt, an Tabulæ hæ fieri debeant juxta Perſpectivæ leges & an omnes fiant juxta eas. Tabularum enim harum finis eſt, ut quam fieri poteſt aptiſſime & ad vivum exprimant ſitum locorum in ſuperficie Telluris: quæritur itaque non immerito, An hoc non poſſit fieri aliâ methodo, quæ Perſpectivæ leges non obſervet? ſive enim fiat juxta Perſpectivæ leges, ſive contra eas, modò aptè repræſentet locorum ſitum, rectè & benè facta eſſe cenſebitur Tabula. Ad illud reſpondeo, etſi particulares quædam Tabulæ parvæ alicujus provinciæ poſſint fieri atque etiam fiant aliâ methodo, nempe per angulos poſitionis, vel etiam per diſtantias, ut ultimo loco dicemus, tamen in magnæ partis ſuperficiei Telluris non poſſe id aliâ methodo commodiori fieri, quam juxta leges Perſpectivæ, etſi verus locorum ſitus in Tabulis juxta leges haſce factis, non repræſentetur.

Sciendum enim eſt ad triplicem finem reſpiciendum eſſe & attendendum in confectione harum mapparum. 1. Ut omnia loca ad præcipuos Telluris circulos, nempe ad Æquatorem, parallelos, meridianos habeant talem ſitum & diſtantiam ſicut in ipſa Tellure, ut ita ex illis Tabulis locorum ſingulorum parallelus, diſtantia ab Æquatore,

tore, à Polo, Zona, Clima, &c. conſpici poſſit, quoniam inde dependent plurimæ proprietates regionum, & apparentiæ cæleſtes. 2. Vt magnitudines ſingularum regionum eam proportionem habeant, quam in ipſa Tellure. 3. Vt loca quælibet eum ad ſe invicem ſitum, eam quoque diſtantiam habeant, quam in ipſa Tellure.

Ex hiſce tribus requiſitis primum accuratè præſtare debent Tabulæ & plerunque præſtant, quoniam ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum conficiuntur, neque Perſpectivæ leges illud impediunt. Secundum verò accuratè quidem præſtare nequeunt, ſi Perſpectivæ leges obſerventur, quia ſuperficiei curvæ, partes ab oculo remotiores faciunt in vitro minorem repræſentationem, quam partes oculo directè ſubjectæ: ea tamen inæqualitas exigua eſt & fit inſenſilis, ſi oculus, infinito intervallo à Tellure remotus eſſe concipiatur. Tertium autem requiſitum nullæ tabulæ majores, ut ſunt totius Telluris item quatuor Telluris partium, & majorum provinciarum præſtare poſſunt etſi in parvis regionibus utcunque id præſtent, & vulgus in magnis quoque Tabulis ea haberi poſſe opinetur. Verum in ipſa Deſcriptione hæc plenius explicabimus. Id tantum hic in genere monemus, in omnibus Tabulis, quas habemus & quæ ab artificibus venduntur, univerſalibus illum locum ſumendum eſſe pro puncto quod oculo directè ſubjectum fuerit in projectura, illum inquam Telluris locum, qui in medio Tabulæ ſitus eſt. Huic itaque oculum imminere concipere debemus. In particularibus quoque pleriſque, non tamen omnibus id locum habet.

Porro ad ſequentia faciliùs intelligenda bene fecerint lectores & Præceptores, ſi varias Tabulas

ſibi

sibi comparent, ut ita verba nostra exemplis illustrare & clariora reddere possint.

Modus primus, oculo constituto in Axe, facilis.

Primo loco exhibeo illam depingendi hemisphærii Telluris methodum, quæ oculum constituit in aliquo axis Telluris puncto. Exempli gratia, velimus repræsentare hemisphærium Telluris Arcticum, nempe quod inter Æquatorem & polum Arcticum jacet, & loca in eo contenta, hoc est, Mappa Geographica orbis Arctici conficienda sit. Concipiemus itaque oculum constitutum esse extra hoc hemisphærium, ita tamen, ut immineat medio hemisphærii illius puncto, nempe polo Arctico, ut oculus cum Polo Arctico & centro Telluris sit in una recta linea, hoc est, ut oculus sit in axe Telluris. Erit itaque vel in axe à parte Æquatoris versus polum Antarcticum, vel in axe producto à parte poli Arctici. Perinde est, in qua parte ponatur. Pro tabula (sive vitro) in qua repræsentatio fieri debet, assumitur ipsius Æquatoris planum, vel aliquod tangens Tellurem in polo Arctico, si ab hac parte oculus constitui concipiatur. Sed vitandæ confusionis ergo & ut verbis melius exprimere possimus sensum, ponamus oculum in polo Antarctico constitutum esse, Æquatoris planum est Tabula (Tellurem parvæ magnitudinis concipimus). Porro concipimus ab omnibus locis & peripheriis hemisphærii Arctici emitti radios ad oculum (sive polum Antarcticum sive aliud axis punctum occupet) qui radii propterea penetrabunt planum Æquatoris. Puncta, in quibus fit perforatio, exhibent singula Telluris illius hemi-

hemiſphærii loca, & puncta à peripheriarum ex. gr. Tropici radiis perforantibus facta ſi conjungantur, exhibent lineas, quæ repræſentant illas peripherias. Hac ratione ſive methodo fit, ut Æquator ſit Terminus projecturæ hujus ſive repræſentationis: polus Telluris repræſentetur à centro hujus circuli ſive Æquatoris: meridiani faciant lineas rectas per polum omnes tranſeuntes uſque ad Æquatorem. Paralleli Æquatoris, ſive circuli latitudinis, Tropicus Cancri, polaris Arcticus &c. etiam projectura hac circulos ſive peripherias efficiant, quarum centrum idem quod Æquatoris nempe punctum, quod polum Arcticum repræſentat. Loca vero Telluris repræſentantur in ſuis quæque peripheriis latitudinis & linea meridiana, nempe ubi meridiana linea loci ſecat parallelum loci, punctum ſectionis eſt loci repræſentatio. Reliquæ autem peripheriæ omnes & ſemiperipheriæ, quæ in hemiſphærio illo concipi poſſunt, non faciunt in projectura lineas rectas neque circulares, ſed Ellipſes: Ex. gr. ſi velimus loci alicujus Horizontem & verticales circulos repræſentare, illi omnes hac in projectura efficient arcus Ellipticos (ſectionem ſubcontrariam Conicæ doctrinæ gnari excipient).

Ad faciliorem imaginationem projecturæ, quâ circuli repræſentantur in Tabula, concipiendus eſt Conus radioſus: cujus vertex ſit oculus, baſis ſit circulus Telluris repræſentandus, latera ſint radii à peripheria ad oculum ducti: hunc porro Conum ſecari à Tabula, & pro diverſa poſitione diverſam fieri ſectionem & lineam, quæ projectura eſt aſſumtæ peripheriæ in Tellure. Ita quoque ipſa Ecliptica, cujus ſemiſſis tantum cum hemiſphærio Arctico repræſentatur, facit Ellipſis portionem

tionem. Propriè tamen loquendo ipſa Ecliptica non repræſentatur, quia in Tellure non poteſt concipi immutabilis, ſed tantum in certo ſitu, ſive ad certum diei momentum: Atque ejus interſectio cum Æquatore poteſt aſſumi in quovis Æquatoris puncto, omnibus tamen Mappis aſſumitur propter commoditatem interſectio meridiani primi cum Æquatore.

Sic itaque originem & methodum primi generis Tabularum, quæ oculum in axe habent, diſtincte explicavimus: jam *quomodo in praxi deſcribenda ſit talis Tabula ex iſtis fundamentis docebimus.* In plano quovis vel charta aſſumatur punctum medium P pro polo, & ex illo tanquam centro deſcribatur peripheria magna vel parva (prout Tabulam magnam vel parvam eſſe cupimus) quam pro Æquatore habebimus. Hæc duo pro libitu aſſumere licet, reliqua verò puncta & peripheriæ ex illis inveniendæ. Dividatur Æquator in 360 gradus, & ductis lineis rectis per centrum & ſingulorum graduum inita, erunt hæ meridiani, ex quibus ille, qui ad initium primi gradus ex iſtis 360 ductus eſt, pro primo aſſumendus erit, ita reliquæ lineæ referent reliquos Telluris meridianos & longitudines à primo meridiano. Jam paralleli latitudinum erunt deſcribendi. Quatuor quadrantes Æquatoris ſunt, primus 0, 90, ſecundus 90, 180: tertius, 180, 270: quartus 270, 0, notentur ad faciliorem appellationem literis A B, B C, C D, D A, & aſſumatur unus ex iſtis, exempli cauſa, B C, à cujus ſingulis gradibus ut etiam à 20 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ducantur occultæ rectæ lineæ ad punctum D (terminum diametri B D) vel tantum regula applicetur ad D, & circumducatur per ſingulos gradus quadrantis

tis B C: & 23 gr. 30 min. atque 66 gr. 30. puncta in quibus hæ rectæ vel regula secat semidiametrum P C, notentur, atque ex P tanquam centro & describantur peripheriæ per singula puncta in P C accepta. Hæ peripheriæ erunt paralleli latitudinum, quibus in meridiano primo & opposito, nempe A P & C P possunt asscribi numeri ab Æquatore versus P, nempe 1, 2, 3, 4 usque ad 90, ut ita singulorum latitudo sit conspicua: Sed ad parallelum 23 gr. 30 min. asscribendum erit Tropicus Cancri, ad 66 gr. 30, Circulus Arcticus. In ipsa praxi neque omnes meridiani neque omnes paralleli colore notandi sunt, sed tantum decimi quique, reliqui occultis sive cæcis lineis repræsentandi, quoniam usus illorum mox erit, impedirent autem deinde locorum appellationis asscriptionem.

Postquam meridiani omnes & paralleli descripti sunt, facile est ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum notare ipsa loca superficiei Telluris, nimirum à primo meridiano assumto numeratur in Æquatore longitudo cujusvis loci, ita incidimus in loci meridianum, deinde ex loci latitudine eligimus parallelum ejusdem latitudinis, & punctum, ubi meridianus secat parallelum, est punctum, quod locum assumtum Telluris repræsentat, cujus appellatio illi asscribenda. Ita cum omnium locorum inscriptione sive projectura accipienda agimus, donec Tabula confecta sit.

Si Eclipticæ semicirculus etiam notandus sit in illa, fieri id debet ante locorum designationem. Diximus quod Ellipticam lineam in projectura faciat Ecliptica, ideoque ejus puncta, per quæ ducenda est illa portio Ellipsis, erunt invenienda. Primum punctum sive pro intersectione Eclipticæ

&

& Æquatoris assumitur id, quo primus Meridianus Æquatorem secat, quod propterea Arietis signo notatur. Ultimum vero punctum hujus dimidiæ Ellipsis sive altera intersectio Æquatoris & Eclipticæ, finis nempe Virginis, erit in opposito Æquatoris puncto 180. Intermedium punctum est id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri. Ita tria puncta nacti sumus, per quæ transit portio Ellipsis describenda, (quæ minor est quam dimidia Ellipsis) quæ sunt puncta initii 1 gr. Arietis, Cancri & Libræ: pro reliquis punctis, ut 1 gr. Tauri, 15, 1 gr. & 15 gr. Geminorum, 1 gr. Leonis, 1 gr. Virginis inveniendis, sumendæ sunt ex Tabula declinationes horum punctorum, & ascensione recta: nempe hic asscriptæ

	Declinat	Ascensio recta.		
gr.	gr. m.	gr. m.		
15 Arietis & Virginis	5 56	13 48	166	pro Virginis 15 gr.
1 Tauri & Virginis	11 31	27	152	pro initio Virg.
15 Tauri & Leonis	16 24	42	137	pro 15 Leonis.
1 Geminor. & Leon.	20 13	57	122	pro initio Leonis.
15 Geminor. & Canc.	22 41	73	106	pro 15 Cancri.

Deinde, ubi meridianus 13 gr. vel 4 gr. secat parallelum 5 gr. vel potius 6 gr. id punctum erit 15 gr. Arietis. Ita ubi meridianus 27 secat parallelum $11\frac{1}{2}$, ibi erit 1 gr. Tauri, sic ubi meridianus .2, parallelum 16 gr. ubi 15 gr. Tauri; atque ubi neridianus 106 secat parallelum 22 gr. 41 min. bi erit 15 gr. Cancri: ubi meridianus 122 secat arallelum 20, ibi initium Leonis, & sic reliqui neridiani 137, 152, 166 secant parallelus 16, 11, 5, ro 15 gr. Legionis initio Virginis & 15 Virginis.

Hisce

Hiſce punctis curva lineâ conjunctis, habebimus portionem Ellipſis pro ſemicirculis Eclipticæ boreali, cujus puncta & gradus in ſingulis ſignis facilè notabuntur, ſi pro ſingulis excerpantur ex Tabulis declinationes & aſcenſiones rectæ, eo modo quo ſignavimus gradum 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminor. &c.

Hiſce factis, abſoluta eſt Mappæ hujus Geographicæ compoſitio, quæ dividiam Telluris ſuperficiem repræſentabit, nempe partem inter Æquatorem & polum Arcticum.

Modum hunc facillimum eſſe, & jucundum patet ex ipſa Deſcriptione, & ipſa praxis monſtrabit: jam de uſu ejus & incommodis dicendum eſt: Tria requiri in Tabulis, ſive propter triplicem finem conſtructionem fieri, diximus in ſuperioribus. Primum ex illis, nempe ſingulorum locorum longitudinem & latitudinem ſatis accuratè monſtrat Mappæ hac methodo confectæ, quoniam ex Tabula longitudinum & latitudinum fiunt: indicant ſimul locorum à via Solis diſtantiam, ſive Zonas. Secundum requiſitum, nempe magnitudinis ſingularum regionum proportionem debitam, Mappæ hujuſmodi non omnino præſtant, quippe regiones quo Æquatori ſunt viciniores, eò majorem accipiunt in projectura hoc locum quam habere debebant proportione ſuâ. Verùm exigua eſt hæc differentia, propter magnam oculi diſtantiam, & hoc vitium compenſatur eâ commoditate, quod melius notari poſſunt loca, quoniam paucæ regiones circa polum ſunt habitatæ, plures autem verſus Æquatorem. Tertium autem finem, nempe ſitum unius loci ad alia & locorum diſtantiam non poſſunt hæ Tabulæ præſtare, quia lineæ iſtæ, quæ talia in mappis denotant, longe alium

habent ſitum & proportionem, quam in ipſa Telluris ſuperficie. Si tamen placeat ad unum aliquem locum expendere reliquorum locorum ſitum & Solis ortum & moram ſupra illius Horizontem, poterit in Mappa delineari illius loci Horizon formâ Elliptica hoc modo: Numerentur in Æquatore à dati loci meridiano gradus nonaginta ab utraque parte: Terminorum numerationis unus erit punctum ducendi Horizontis unum, nempe Orientale in quo Æquator ſecat Horizontem. Alter terminus erit itidem punctum Horizontis pro occaſu æquinoctiali. Porro in meridiani loci oppoſito quadrante numerentur à polo verſus Æquatorem paralleli tot, quotus eſt loci parallelus ab Æquatore. Terminus numerationis indicabit tertium Horizontis punctum, nempe cardinem Septentrionalem. (Cardinis Auſtralis punctum docebimus in mox ſubjungendis invenire, ſi major quam hemiſphærii portio in mappa repræſentetur, namque in ſolo hemiſphærio non reperitur, niſi Horizon ipſius poli, qui eſt ipſe Æquator.) Sic tria vel quatuor præcipua puncta habebimus, per quæ Horizon tranſire debet. Ad reliqua puncta invenienda non eſt commodior vel facilior via, quàm globi beneficio: nimirum Elevetur polus pro aſſumti loci latitudine. Deinde in ſingulis parallelis unum punctum eligatur, per quod primus meridianus tranſit, atque id adducatur ad Horizontem, quo facto annotetur gradus ſub meridiano exiſtens, atque ita in ſingulis parallelis fiat. Hiſce annotatis numerentur à dati in mappa loci meridiano in Æquatore utrinque gradus totidem pro ſingulis parallelis, nempe pro decimo, xx, xxx, &c. atque ubi meridiani ſecant parallelos convenientes, illa puncta erunt quæſi-

ta, nempe per quæ Horizon eſt ducendus, poteritque ad illum expendi aliquo modo ſitus reliquorum locorum.

Poteſt hac methodo integra fere ſuperficies Telluris repræſentari in una Mappa: nimirum ſi polus alteruter, nempe Antarcticus, aſſumatur pro oculo, Tabula verò ſive vitrum aſſumatur alicujus paralleli polo vicini planum, ex. gr. planum circuli Antarctici, ſi partem Telluris inter polum Arcticum & circulum Antarcticum exhibere cupias in uno plano, neque aliud reſtat agendum vel addendum ad priorem conſtructionem, niſi ut meridianæ lineæ protrahantur, & ducantur paralleli ab altera Æquatoris parte. Deinde Ecliptica ducatur integra, & ſi placet, Horizon compleatur. Verum enimverò cum partes (& gradus) ultra Æquatorem verſus Antarcticum polum ſitæ hoc modo multò majores evadant, quam partes circa Æquatorem & in ipſo Æquatore, quod eſt contra rei veritatem, ideo præſtat duobus hemiſphæriis projecturam facere, ut unum referat Arcticum Orbem, alterum Antarcticum.

Tabulæ juxta hanc methodum deſcriptæ pauciſſimæ ſunt. Mappis generalibus rectilineis addi ſolent duæ parvæ Mappæ hac methodo deſcriptæ, quarum una regiones circa Arcticum polum, altera circa Antarcticum exhibet, quas ad meliorem eorum, quæ dicta ſunt, intelligentiam inſpicere poſſunt lectores. Cæterum hæc facilius addiſcuntur ex praxi quam præceptis.

Modus ſecundus, oculo conſtituto in plano Æquatoris.

Præcedens methodus deſcribendi mappas Geographicas neque aptè refert magnitudines & ſitum loco-

locorum, neq; commoda est ad describendum hemisphærium inter ambos polos interceptum, atque ut omnia loca in eodem meridiano jacentia repræsentet: præterea conceptui nostro repugnare videtur polum Telluris in ipsum centrum cadere, atque adeo difficiliorem imaginationem Tabulæ ita descriptæ præbent. Propterea alia methodus inventa fuit, quæ quidem aliquantum difficilior est præcedente, sed magis apte & concinne repræsentat loca Telluris, atque polum ab Æquatore removet.

Ad hanc methodum intelligendam, concipimus superficiem Telluris in duo hemisphæria secari à meridiani primi peripheria integra, atque duabus Tabulis exhibemus illa hemisphæria, nempe in una unum, in altera alterum. Oculus constituitur in puncto Æquatoris, quod nonaginta gradibus à primo meridiano removetur: Tabula vel vitrum, in quo repræsentatio fieri debet, assumitur planum ipsius primi meridiani, atque hemisphærium, (quod infra illud planum jacet respectu oculi) suscipimus in plano illo repræsentandum. In hac projecturæ forma Æquatoris semicirculus fit linea recta, & is meridianus, qui 90 gradibus à primo abest, cui oculus imminere concipitur, fiet etiam linea recta: reliqui vero meridiani & omnes Æquatoris paralleli fiunt arcus circulorum, quia Coni eorum secantur à plano Tabulæ sectione subcontrariâ, cujus rei explicatio è doctrina Conica est petenda, & melius per ostensionem quam verba adolescentibus explicari potest. Ecliptica autem fit Ellipsis portio ab causam in præcedenti methodo adductam.

Descriptio fit ita: Assumto in Tabula puncto E pro centro describitur peripheria circuli magna

vel parva, A B C D (prout Tabulam magnam vel parvam habere cupimus) Hæc repræsentat primum meridianum & ejus oppositum, nimirum ductâ diametrô B D oriuntur duæ semiperipheriæ, quarum una B A D est primus meridianus, altera B C D oppositus sive longitudinis 180. Diameter hæc B D repræsentat meridianum 90 gradibus à primo distantem, & ejus punctum B est polus unus, nempe Arcticus, sed punctum D est polus Antarcticus: diameter autem A C ad B D perpendicularis est linea Æquatoris. Dividantur quadrantes A B, B C, C D, D A, singuli in nonaginta gradus. Porro ad meridianorum & parallelorum repræsentationem sive ad inveniendos arcus meridianorum & parallelorum ita agendum est. Primò Æquatoris linea A C dividenda est in gradus suos, nempe 180, (quia dimidium tantum Æquatorem exhibet) sive A E, E C in 90, hoc pacto: A puncto D ducantur ad singulos gradus semiperipheriæ A B C lineæ rectæ vel, quod perinde est, regula applicetur puncto D & singulis gradibus semiperipheriæ A B C: lineæ hæ secabunt lineam Æquatoris in 180 partes, quæ repræsentabunt gradus, qui sunt gradus longitudinum, & proinde numeri asscribendi sunt 1,2,3,4,&c. incipiendo à primo meridiano D A B. Per singula ista puncta 1, 2, 3. & ambos polos B, D describendi sunt arcus circulorum, qui repræsentabunt meridianos. Quomodo autem per tria data puncta, ex. gr. B 1 D, vel B 2 D, &c. sit describenda peripheria, id docet Geometria, nimirum invenienda sunt centra pro singulis describendis peripheriis, quæ centra in ipsa Æquatoris linea sunt sita, sicut meridiani D A B centrum est E. Inveniuntur illa puncta juxta Methodum Euclideam prop.1.

pos.1. libr.3. si lineæ B 1, B 2, B 3, &c. bisecentur lineis perpendicularibus: (facillimum est per normæ applicationem) ubi hæ perpendiculares incidunt in Æquatoris lineam E C protractam, si opus est, ibi sunt centra pro describendis arcubus B 1 D, B 2 D, &c. Sed centra arcuum B 91 D, B 92 D, B 93 D, &c. incidunt in E A, si opus est protractam. Facilior autem in praxi est inventio, si ex B per singulas gradus quadrantum B A, B C ducantur rectæ usque ad A C protensam, quæ in hac faciant puncta a, b, c, d, e, &c. Ita 1 a erit diameter ejus meridiani, qui per 1 debet transire; & 2 6 ejus, qui per 2, & ita 3 c, 4 d, &c. Si itaque 14, 26, 30, 4 d, &c. bisecentur, habebimus centra describendorum meridianorum.

Minus autem errori obnoxia & facilior erit operatio (præsertim in magnis Mappis) per Canonem Tangentium nam sic nullis opus habebimus linearum ductibus. Etenim ad dividendam E A, E C, E B, E D in gradus, ita agimus: Dividimus E B in apposita scala in 100000 partes. Deinde; Ex Canone excipimus Tangentes $\frac{1}{2}$ gr. 1 gr. $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, &c. atque singulos hosce tangentes ex apposita scala sumtos ponimus in E A, E C, E B, E D, ex E, ita bina vicina puncta gradum unum continebunt, est asscriptio facienda, ut prius. Deinde ad centra singulorum meridianorum in E A, E C, invenienda, sumatur numerus inter B C vel E & quemvis gradum interceptus, atque hujus duplum auferatur à 90 gr. (vel ipse numerus à complemento suo) residui tangens desumatur ex canone, & ponatur ex E in E C vel E A. Terminus erit centrum describendi meridiani per assumtum gradum. Ita cum omni-

bus meridianis erit agendum. Praxis hæc facilia esse monstrabit. Fundamentum hujus posterioris operationis ad invenienda centra est Theorema Trigonometricum: Differentia tangentium duorum arcuum quadrantem simul adimplentium est dupla ad tangentem differentiæ arcuum. Sic itaque meridiani repræsentantur.

Ad parallelorum arcus ducendos, meridianus D B eodem modo in gradus 180 est dividendus, sicut Æquatoris quadrantes E A, E C, nempe si ex C ducantur ad singulos gradus peripheriæ DAB lineæ occultæ: verum non opus est hac opera, cum ex E A in E B possint transferri eæ partes, puncta sive gradus ab E versus B hoc est ab Æquatore versus polum numerandi 1, 2, 3, 4, &c. ita ab E versus alterum polum D.

Deinde per singula hæc puncta & cognominis numeri gradus quadrantum A B, C B describendi sunt arcus circulorum, nempe per gradus primos, deinde per initium tertii, &c. ita quoque ab altera Æquatoris plaga versus D.

Ita omnium graduum parallelos, & Tropicos atque polares nanciscemur cum meridianis prius inventis.

Ad designandam Eclipticam duplex est methodus. Vel enim ponimus eum Eclipticæ situm in Tellure vel supra Tellurem ut intersectio ejus cum Æquatore, sive initium Arietis immineat loco E, & in hoc situ, Eclipticæ semicirculi nempe à 1 gr. Cancri ad 1 Capricorni projectura in Tabula est linea recta: nempe ab A numerentur 23 gr. 30 m. versus B, & à termino numerationis per E ducatur diameter. Hæc repræsentabit Eclipticæ semicirculum in eo situ. Quæ linea eodem modo in gradus suos dividetur, sicut semiæquator A C.

Pun-

Punctum enim in quadrante B C , ubi circulus arcticus incidit, nempe $66\frac{1}{2}$ gr est id, ex quo si ducantur rectæ ad singulos gradus semiperipheriæ F A D G, secabunt E F in 90 gradus & eodem modo E G: quibus deinde numeri & signa Arietis, Tauri, Geminor. &c. asscribenda.

Sed si situs Eclipticæ ponatur talis, ut intersectio ejus & Æquatoris immineat loco A in primo meridiano, tunc fiet ejus projectura Ellipsis portio: cujus duo puncta sunt A , C , tertium id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri reliqua puncta invenientur eo modo, quo in primo modo explicavimus, nempe si habeantur declinationes & ascensiones rectæ 15 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, &c. Ubi enim paralleli pro singulis declinationum gradibus secant meridianos pro singulis ascensionibus rectis sumtos, illa sectionum puncta sunt 15 Arietis, 1 Tauri, &c. per illa itaque si ducatur curva linea, habebimus Eclipticæ projecturam. Atque hoc modo plerunque exhibetur in mappis Ecliptica, quoniam ita in hemisphæriis ambobus quasi continua manet.

Porro ad inscribenda loca singula hisce Tabulis, excerpendæ sunt ex Tabulis singulorum locorum longitudines & latitudines, atque ubi parallelus latitudinis loci cujusvis secat meridianum longitudinis ejusdem loci, id punctum repræsentat illum locum in Tabula, cujus appellatio asscribenda: atque ita omnia loca designantur.

Potest etiam simili methodo integra Telluris superficies unâ in Tabula repræsentari, nempe si non planum ipsius meridiani primi assumatur pro vitro, sed aliud ei quidem parallelum sed oculo valde vicinum: sic enim & integri paralleli & integri meridiani sive meridiani singuli suis opposi-

tis continui deſcribentur. Sed admodum diverſa à vera Telluris ſuperficie inde orire tur apparentia, & propterea omittitur ab artificibus, qui potius duo hemiſpheria in una Mappa exhibent. Utile tamen fuerit, ut adoleſcentes in hiſce quoque ſe exerceant. Commodius tunc erit, oculum conſtituere in ipſo primo meridiano A, ut ita B D ſit primus; Æquatoris linea erit non A C, ſed alia ex puncto rectæ E D ducta ipſi A C parallela, quæ in tot gradus dividetur, quot ſunt in arcu ablato, eodem artificio.

Secunda laus eſt, quod hemiſphærium inter polos interceptum aptè exhibet.

Tertia, quod latitudines, longitudines ſingulorum locorum, diſtantiam ab Æquatore & polo ita fere exhibet, ſicut in ipſa Tellure jacent.

Incommoda ſive defectus ſunt 1. Quod Æquatoris gradus inæquales habet, nimirum quo propiores ſunt primo meridiano D A B vel oppoſito B C D, eo ſunt majores, & propterea regiones Telluris æquales in hiſce Tabulis etiam fiunt inæquales, ſicut in præcedenti modo: (Hic defectus ex parte corrigitur, ſi oculus removeatur longiſſime à Tellure.) nempe regiones circa E fiunt minores, circa A, C, majores quam ex proportione debebant eſſe: eodem modo regiones circa polos B, D, fiunt majores, quam debebant. 2. Situs unius loci ad alterum non poteſt commode expendi, neque diſtantias locorum inde venari licet.

Modus tertius, quartus & quintus, de rectilineis mappis.

Exponuntur quoque venales ab artificibus mappæ Geographicæ Univerſales rectilineæ, nimirum in

in quibus tam circuli longitudinis, (meridiani) quam latitudinis (paralleli) designantur per rectas lineas, quod quidem juxta Perspectivæ leges impossibile est, neque potest ullus oculo & vitro assignari situs vel positio, ut ambæ species circulorum, nempe & latitudinis & longitudinis fiant lineæ rectæ, sed alterutra tantum species per rectas repræsentari potest. In prima, quam explicavimus, methodo meridiani vel longitudinis circuli fiunt rectæ lineæ juxta Perspectivam, & circuli latitudinis fiunt circuli, non rectæ: in methodo autem quinta sequenti latitudinis circuli fient rectæ lineæ, sed meridiani curvæ ellipses. In aliis Modis, qui juxta Perspectivam instituuntur, ambæ species fiunt curvæ lineæ, excepta una adhuc methodo, juxta quam meridiani fiunt lineæ rectæ, sed circuli latitudinis fiunt Hyperbolæ, nimirum si oculus constituatur in centro Telluris (terrellæ) & aspiciat hemisphærium ab alterutræ primi meridiani parte, tabula vero seu vitrum per quod fit aspectus, fit planum parallelum primo meridiano. Ita enim meridiani fient lineæ rectæ, & circuli latitudinis fient hyperbolæ. Divisio lineæ Æquatoris & meridianorum in gradus juxta hanc methodum est facilis: & illi, qui harum rerum varietate delectantur, hunc quoque modum cum jucunditate exercere poterunt: at propter hyperbolarum descriptionem minus ad praxin aptus est: ideo non dicemus de eo plura. Qui eum tentare volunt, vivâ Præceptoris informatione utantur. Rectilineæ itaque mappæ non fiunt juxta Perspectivæ præcepta, sed potius contra ea, ut dictum est. Duplices vel duorum generum inveniuntur. Quædam tam longitudinis quam latitudinis gradus æquales numerant (Belgæ vocant *gelijck*

grade Kaerten) quales olim fiebant: aliæ vero, ſicut hoc tempore conſtruuntur, longitudinis gradus ſive Æquatoris habent æquales (quod eſt contra Perſpectivam) ſed non gradus latitudinis ſive meridianorum. Horum enim magnitudinem verſus polos magis magiſque adaugent, ita ut ad 80 gradum decuplo major ſit gradus quam ad Æquatorem & deinde verſus polum propriores gradus infinitam fere accipiant magnitudinem, quæ in nulla mappa exprimi poſſit, quod incrementum Perſpectivæ repugnat, quæ tantùm concedit triplum pro incremento.

Rectilineæ primi modi ſunt omnium facillimæ. Aſſumta enim A B pro longitudine mappæ dividitur in 180 (pro hemiſphærio uno) æquales partes quæ erunt gradus: & per ſingulos gradus ducuntur meridiani, nempe rectæ perpendiculares, & in his ſumuntur partes æquales illis, quæ in linea Æquatoris ſumtæ ſunt, & per ſingulas partes (quæ denotant gradus latitudinis) ducuntur rectæ Æquatori parallelæ. Hæ erunt circuli latitudinis. Loca quælibet ſignabuntur, ut in prioribus modis, nempe ubi ejus loci Meridianus & circulus latitudinis concurrunt.

Secundus autem modus mapparum rectilinearum in diviſione Æquatoris in æquales gradus ſeu partes non differt à priori, & propterea aſſumta A B dividitur in 180 æquales partes (pro alterutro hemiſphærio) ſeu gradus, ſicut in priori & per ſingulos ducuntur rectæ perpendiculares, quæ deſignant meridianos, ſeu circulos longitudinis. Sed ad circulos latitudinis ſeu Æquatoris parallelos deſignandos aliam obſervant methodum. Non enim meridiani dividuntur in gradus æquales, ſed inæquales, ſicut antea innuimus, ita ut accreſcant

ab

ab Æquatore verſus polos. Cauſa autem hujus inventæ conſtructionis eſt, quod Mappæ aliæ non monſtrent veram poſitionem unius loci ad alterum, vel potius lineam nauticam ab uno loco ad alterum, neque methodum admittant inveniendæ diſtantiæ. Iſta autem duo per hujuſcemodi Mappas obtineri poſſe ſtatuunt. Etenim quia Meridiani per gradus lineæ Æquatoris ducuntur omnes ad ſe invicem æquidiſtantes, inde fit ut loca vel puncta in ſingulis Meridianis ſita eò magis ſupra veram & debitam diſtantiam removeantur à primo meridiano, quo ab Æquatore magis ad polum accedunt: nimirum diſtantia in chartis à primo meridiano tantum ſuperat debitam & legitimam diſtantiam, quantum ſemidiameter ſive ſinus totus ſuperat ſinum complementi arcus, latitudinis cujuſvis puncti. Namque ut ſinus totus ad ſinum complementi latitudinis cujuſvis loci ita gradus unus vel plures in Æquatore ad gradum unum vel plures in circulo iſtius latitudinis. Et propterea gradus in circulis hiſce debebant minores exhiberi quam in Æquatore, & quidem eo magis minores, quo circuli illi ſunt polo magis vicini. Sed in Mappis rectilineis, quia meridiani ducuntur æquidiſtantes, non fiunt minores, ſed æquales in omnibus parallelis. Quantum itaque ſupra debitam magnitudinem augentur gradus in ſingulis circulis latitudinis, tantundem gradus latitudinis ſinguli augeri debent in hiſce Mappis ſupra magnitudinem gradus unius in Æquatore. Illud autem fit hac methodo in cujuſvis gradus magnitudine deſignanda. Ut gradus unius quantitas in ſingulis parallelis ad gradus unius quantitatem in Æquatore, hoc eſt, ut ſinus complementi latitudinis cujuſvis paralleli incipientis illum gradum ad ſi-

num totum, ita magnitudo partis in Æquatore, quæ unum gradum designat, ad magnitudinem partis, quæ in meridiano istum gradum denotabit, è cujus principio parallelus ille ducitur. Si autem accuratius velis agere, non sumendus est sinus complementi latitudinis cujusvis paralleli, sed sinus complementi latitudinis, quæ incipit gradum, addendus est ad sinum complementi latitudinis, quæ terminat gradum illum, & hujus aggregati dimidium sumendum pro primo termino in regula proportionis.

EXEMPLUM.

Sit designandus terminus in meridiano primo pro primo gradu latitudinis ab Æquatore. sit autem unius gradus Æquatoris magnitudo decem particularum in scala apposita sumtarum. Juxta primam proportionem fiet ejus magnitudo æqualis gradui Æquatoris: quia Æquator est ipse parallelus qui hunc gradum incipit: sed juxta secundam proportionem, sumo sinum complementi 0 gr. latitudinis, qui sinus est 100000 (nam complementum est 90) & addo ad sinum complem. 1 gr. nempe ad sinum 89 gr. qui est 99985, fiunt 199985, dimidium 99992. Itaque ut 99992 ad 100000 ita 10 (magnitudo gradus in Æquatore vel gradus æqualis) ad $10\frac{80}{100000}$ pro primo gradu, sed quia incrementum supra decem particulas adeo exiguum est, ut in Mappa notari non possit, ideo gradus hic fit etiam decem particularum, nempe æqualis gradui Æquatoris. Progressu autem versus polos facto magis magisque accrescunt gradus. Exemplum. Sit designanda magnitudo gradus sexagesimi, nempe qui inter termi-

num

num 59 gr. & initium 61 gr. interjacet. Juxta primam proportionem. Sinus complementi 59 gr. eſt 51503. Itaque

Ut 51503 ad 100000 ita 10 ad $19\frac{2}{5}$. Quare pro quantitate illius gradus ſignanda ſumi debent ex ſcala $19\frac{2}{5}$ particulæ, quarum gradus in Æquatore continet decem.

Juxta ſecundam proportionem ita agendum. Sinus complem. 59 gr. eſt 51503. Sinus complem. 60 gr. eſt 50000 Aggregati dimidium eſt 50751. Itaque ut 50751 ad 100000 ita 10 ad $19\frac{3}{5}$. Quæ magnitudo parum major quam prior, neque eâ operâ digna. Porro quando inventa eſt magnitudo ſecundi gradûs ſolitarii, illa addenda eſt ad magnitudinem primi gradus: aggregatum erit accreſcens latitudo (*de vergrootende breede,*) quanta ſumenda eſt in meridiano ab Æquatore pro termino ſecundi gradus. Deinde inventa magnitudo tertii gradûs ſolitarii addenda eſt ad accreſcentem latitudinem duorum graduum prius poſitam, ſic habebimus magnitudinem ab Æquatore ſumendam in meridiano pro termino tertii gradus. Atque ita agendum cum reliquis gradibus. Porro ut facilior eſſet ſtudioſis labor, appono hic Tabulam pro terminis ſingulorum graduum ſumendis in meridiano. Sumo autem tales particulas, quales gradus unus Æquatoris ponitur habere 100.

Grad. term.		*Grad. term.*		*Grad. term.*	
1	100	29	3032	57	6970
2	200	30	3147	58	7157
3	300	31	3263	59	7349
4	$400\frac{1}{3}$	32	3047	60	7546
5	$500\frac{2}{3}$	33	3499	61	7749
6	601	34	3619	62	7960
7	702	35	3740	63	8175
8	802	36	3863	64	8399
9	903	37	3988	65	8631
10	1005	38	4114	66	8872
11	1107	39	4241	67	9023
12	1209	40	4371	68	9384
13	1311	41	3502	69	9691
14	1814	42	4636	70	9943
15	1517	43	4772	71	10243
16	1621	44	4909	72	10558
17	1725	45	5053	73	10900
18	1830	46	5193	74	11243
19	1936	47	5338	75	11617
20	2042	48	6486	76	12017
21	2150	49	5637	77	12445
22	2256	50	5791	78	12908
23	2364	51	5981	79	13409
24	2673	52	6109	80	13960
25	2583	53	6274	81	14565
26	2694	54	6441	82	15243
27	2806	55	6611	83	16009
28	2918	56	6790		

Signatis ita gradibus latitudinis in meridiano primo, ducuntur per ſingulos illos lineæ parallelæ cum Æquatore, quæ erunt circuli latitudinis. Et locorum ſingulorum inſcriptio ſit in puncto, ubi circulus longitudinis & latitudinis ejus loci concurrunt.

Regiones autem circa polos minus apte & nimis contra naturalem diſpoſitionem exhibentur in hujuſcemodi Mappis, ideo partes inter polos & circulos polares ſitæ ſolent duabus peculiaribus Mappellis juxta primum Modum factis adjungi Mappæ univerſali.

Vſus Mapparum harum talis eſt. 1. Longitudo & latitudo locorum invenitur ut in præcedentibus. 2. Datô loco A, ex quo navigatur, & loco B ad quem, exhibetur plaga, in quam dirigenda eſt navis. Etenim ſi per A ducatur parallelus & recta A B, angulus quem hæ duæ lineæ faciunt, plagam oſtendet. Nautæ alio utuntur modo. 3. Diſtantiam inter duo data loca inveniri volunt, ſi circino capiatur intervallum illorum locorum & transferatur in meridianum diviſum ita ut pedes circini æqualiter abſint à parallelo, qui medius eſt inter duo illa loca. Sed hæc minus accurata eſſe puto.

Modus ſextus & ſeptimus.

Ptolemæus in poſteriori parte ultimi capitis libri primi Geographiæ alium proponit modum, atque partem Telluris tunc cognitam eô repræſentare docet: In hac Methodo Æquator, & circuli latitudinis fiunt etiam arcus circulorum: Meridiani vero fiunt arcus Elliptici. Oculus ſtatuitur imminere meridiano, qui medius eſt inter extremos habitatæ Terræ: & quidem medio loco inter extremos gradus cognitæ latitudinis. Verùm

propter

propter incommoda deſcribendarum Ellipſium, & quia magis ad partem Telluris repræſentandam, nempe ad habitatam partem excogitatus à Ptolemæo videtur, ideo ab artificibus non adhibetur. Huic is quoque affinis eſt modus, qui circulos quidem latitudinis exhibet per lineas rectas: ſed meridianos ſemiſſibus Ellipſium, qualis projectura exiſtit, ſi in planum meridiani primi concipias lineas perpendiculares cadere à ſingulis hemiſphærii alterutrius punctis. Oculum autem infinito ſpatio removeri à Tellure ſupponendum eſt, ut ita omnes radii à locis Telluris ad eum ducti poſſint haberi pro parallelis & perpendicularibus ad planum meridiani primi, ſicut Gnomonici dicunt omnes radios à puncto aliquo Solis ad Tellurem emiſſos adeo parum divergere, ut pro parallelis haberi poſſint & eaſdem faciant in umbris apparentias. Eſt autem non admodum difficilis.

Si itaque hac formâ placeat Telluris hemiſphærium repræſentare, aſſumatur in plano punctum quodvis E, & ex eo tanquam centro deſcribatur peripheria A B C D, quadrantes ſint A B, B C, C D, D A; dividantur ſinguli in 90 gradus ab A C incipiendo verſus B & B. B A D erit primus meridianus, B C D oppoſitus, recta B D medius inter hoſce eſt nonageſimus à primo B A D. Ducantur ipſi A C, quæ Æquatoris ſemiperipheriam refert, parallelæ rectæ per ſingulos gradus quadrantum: illæ referent parallelos Æquatoris, ſive circulos Latitudinis, & Tropici atque Polares ſimul invenientur, Partes, in quas E B, E D dividitur per haſce ductas ſunt gradus meridiani B D, qui notentur 1, 2, 3, &c. Eædem partes ſumantur in Æquatoris quadrante E A, & quadrante

drante E c, atque aſcribantur numeri 1, 2, 3 uſque ad 180, incipiendo à puncto primo ſive proximo ipſi meridiano primo BAD. Ita partes ipſius AEC referent gradus, in quos ſemiperipheria Æquatoris dividitur, qui ſunt gradus longitudinis: Per quos & polos B, D, ſunt ducendæ ſemiellipſes pro meridianis. Quoniam itaque BD eſt axis major ſingularum deſcribendarum Ellipſium, ſemiſſis vero EB vel ED: axis vero minoris ſemiſſis eſt in diverſis diverſa nempe pars ipſius EA, inter E & gradum longitudinis interceptа, idcirco ex datis facile erit apto inſtrumento deſcribere haſce Ellipſes, quod inſtrumentum hodie ſatis vulgare eſt neque difficilem habet conſtructionem. Poſſunt tamen puncta ſingularum Ellipſium facili negotio inveniri, per quæ liberâ manu ducendæ ſunt: ſed melius eſt inſtrumento eas delineare.

Deſcriptis ita circulis latitudinum & Meridianis, omnia hemiſphærii loca in Mappam hanc inſcribentur ad puncta, quibus meridianus loci & circulus latitudinis concurrunt: eritque confecta Mappa. Ecliptica vel rectâ lineâ vel Elliptica repræſentabitur ea methodo, quam in ſecundi modi Mappis explicavimus, negotio minus operoſo.

Hujus methodi Mappæ idem præſtare valent, quod præcedentium Modorum Tabulæ, præ quibus inſuper hanc habent prærogativam, quod circulorum latitudinis decrementum in magnitudine verſus polos manifeſtè referunt.

Si diviſio HG & HK non per linearum ductus fieri poſſit propter magnam oculi D diſtantiam, facile erit per calculum invenire particulas illas pro ſingulis gradibus, nimirum juxta hanc proportionem:

Ut

Ut diſtantia oculi à centro Telluris ſumta cum ſinu complementi arcûs Æquatoris repræſentandi ſe habet ad ſinum ejuſdem arcus, ita diſtantia oculi à Tabula ad partem lineæ HG vel HK, quæ tantum arcum Æquatoris repræſentabit.

Ex. gr. Ponamus oculum D removeri à centro Telluris E ſemidiametris illius ducentis: Tabulam verò ſive vitrum HK ſemidiametris centum. Erit itaque DE 200, & DH 100, qualium EB vel EA, EC eſt 1. Inveniemus primò longitudinem ipſius GHK, quæ ſemipeeripheriam Æquatoris ABC repræſentare debet in hac oculi & vitri diſtantia. Erit itaque:

Ut DE ad EA ita DH ad HS vel HK
200 100 1 ad $\frac{1}{2}$ ſemidiametrum Telluris.

Ex quo patet, HK vel HG eſſe debere longitudinis dimidiæ ſemidiametri Telluris, quæ profectò nimis vaſta eſt, cum tantam talem lineam in nullo plano exhibere poſſimus. Ideo pro ipſa Tellure concipimus Terrellam ſive globum terreſtrem minorem, cujus ſemidiameter ſi ſit duorum pedum, erit HG vel HK unius pedis, nimirum ſi oculus ducentis pedibus à centro illius Terrellæ ponatur remotus, vitrum verò pedibus centum.

Si tamen ſcire placet, quantâ diſtantiâ remotus eſſe debeat oculus ab ipſa Tellure, ut ſemidiameter Æquatoris EA vel Ec faciat projecturam HG datæ magnitudinis, ex. gr. unius pedis, (quorum ſemidiameter ipſius Æquatoris hoc eſt ſemiſſis axis Telluris continet 19598300) poterit illud inveſtigari hac proportione, (ſuppoſitâ tamen vitri ab oculo diſtantiâ, nempe HD 100000

Ut HG ad DH ita EA ad DE
1 100000 19598300 ad 1959830000000 pedes

pedes, quorum 18000 faciunt milliare Hollandicum, ingens profectò diſtantia.

Sed in praxi non aſſumimus ipſam Tellurem, ſed ejus typum ſive Terrellam, à qua non neceſſe eſt oculum tanto intervallo remotum ſupponere: verùm ipſa projectura propterea non variatur.

Modus octavus, quo quilibet datus in Tellure locus centrum ſive medium Mappæ locum accipit.

Si placeat habere Mappam, in qua omnium locorum ſitus ad noſtrum locum vel ad aliquem datum, ut etiam illorum diſtantiæ à noſtro loco commodè queant conſpici & inveniri, inventa eſt methodus, quâ ita Telluris ſuperficies repræſentatur, ut quivis ejus locus datus medium Mappæ locum ſive centrum occupet: reliqua loca circa eum tanquam centrum jaceant: quales Mappas amant illi populi, qui vanâ opinione gaudent, ſuam regionem in medio totius Telluris ſitam eſſe, ut Chinenſes & olim Judæi.

Cæterum ad Mappam talem deſcribendam, ſumamus Amſtelodamum debere centrum Mappæ occupare: Ejus latitudinem ſive elevationem poli ſumemus eſſe 52 gr. Oculus conſtituitur in puncto vertici oppoſito ſive in Nadir loci: Vitrum ſeu tabula eſt Horizontis planum, vel ei parallelum aliud, ſi majorem portionem, quam hemiſphærium placeat repræſentare, quod in hac methodo commodius eſt, nempe ut planum ſaltem per depreſſum polùm tranſeat.

Aſſumatur itaque in plano centrum E pro Amſtelodamo, & deſcripta peripheria A B C D, quæ Horizontem referet, dividatur in quotuor quadrantes:

drantes : hi ſinguli in 90 gradus : diameter B D ſit meridiana : B Septentrionalis cardo : D Auſter. Diameter. Ac linea ortus & occaſus æquinoctialis refert verticalem primarium. A occidens : C Orientalis cardo ſive refert locum, qui 90 gradibus abeſt in verticali primario. Omnes verticales repræſentantur lineis rectis per centrum E ad ſingulos Horizontis gradus ductis, ſed ad vitandam confuſionem præſtat omittere, atque infixo ipſi E paxillo regulam circumductilem annectere.

Deinde dividatur B D in gradus 180 nempe ut in prioribus modis, ducendo ab A rectas ad ſingulos gradus ſemiperipheriæ B C D. Illud punctum in E B, quod refert 52 gr. arcus B C, erit projectura poli Arctici : notetur literâ P Punctum in E D, quod repræſentat 52 grad. arcûs D C (à C verſus D numerando) erit projectura interſectionis Æquatoris & Meridiani Amſtelodamenſis. Notetur literâ Q. Et ab illo verſus P aſcribantur numeri graduum, 1, 2, 3, &c.

Item à Q verſus D, & ab B verſus P, nempe 52, 53, 54, 55, &c.

Deinde ſumtis punctis æqualium graduum à P, nempe 99 & 99, item 88 & 88, &c. deſcribendæ ſunt circa haſce partes tanquam diametros peripheriæ circulorum, quæ repræſentabunt parallelos ſive circulos latitudinis, & Tropicos atque polares cum Æquatore.

Ad Meridianos repræſentandos, primò deſcribatur peripheria per tria puncta A P C : Ea referet meridianum, qui nonaginta gradibus abeſt ab Amſtelodamenſi. Ejus centrum ſit M in B D (protracta, in N punctum, quod polum Antarcticum referat) ſitum. P N diameter, ducatur per M paral-

parallela ipsi A C, quæ sit F H, protracta ab utraque parte in K, L. Porro circulus P H N F dividatur in 360 gradus, & ex puncto P ad singulos gradus rectæ lineæ (vel solâ regulæ applicatione) quæ lineam K F H L secabunt. Per singula sectionis puncta & ambos polos P, N, tanquam per tria data puncta describendi sunt circuli, qui repræsentabunt omnes meridianos: Centra describendorum arcuum in eadem K L sita sunt, nempe eadem quæ per priorem sectionem inveniuntur, sed hac conditione sumenda, ut pro proximo meridiano à B D N versus A eligatur centrum remotissimum ad L, & pro secundo, secundum ab hoc, &c.

Descriptis ita circulis latitudinum & Meridianorum facile est ipsa Telluris loca inscribere Mappæ. Et conspicuus erit omnium illorum situs ad Amstelodamum. Porro in regulam affigendam loco Amstelodami debent inferri eædem partes, in quas E B divisa fuit, & numeri graduum ascribendi (vel milliaria ex commutatione graduum.) Ita enim circumductâ regulâ ad singula loca statim sciemus, & quanto intervallo distent ab Amstelodamo, & in qua plaga jaceant respectu ejus. Quomodo beneficio Globi talis Tabula sit conficienda monstrabimus in Modo quarto Particularium.

Modus primus Tabularum Geographicarum particularium.

Satis de Mapparum Generalium sive Universalium constructione diximus: jam locus postulat, ut etiam particularium sive specialium compositionem doceamus. Partes itaque Telluris, quas in Mappa repræsentare volumus, sunt vel magnæ

magnæ vel parvæ. Si magnæ, ut Europa, Asia, Africa, America, commodum erit instituere Delineationem juxta modos explicatos pro Mappis Generalibus: in diversis tamen partibus diversi modi sunt commodiores. Africa & America, quoniam per eas transit Æquator non exhibentur commodè per primum Modum, sed aptissimè juxta secundum, oculo constituto in plano Æquatoris supra meridianum medium inter extremos, qui Africam vel Americam claudunt. Propterea in hisce Mappis Æquator est linea recta, paralleli verò & meridiani sunt arcus circulorum. Sed ad Europam & Asiam repræsentandam modus primus & sextus sunt magis commodi. Ad terras polares sive Zonas Frigidas aptissimum esse Modum primum diximus in illius explicatione.

Primum itaque ducenda est in plano linea recta pro meridiano loci, cui oculum imminere volumus, atque ea in gradus dividenda est juxta methodum explicatam in præcedentibus, & qui gradus erunt latitudinis, quorum numerus ascribendus est. Deinde ex Tabulis excerpenda est latitudo utriusque paralleli, nempe qui regionem illam terminat ab utroque latere quod polos respicit. Harum latitudinum gradus in linea recta sive meridiano oculi sunt notandi, & per illa puncta ducendæ rectæ lineæ perpendiculares, quæ Mappam claudent versus Septentrionalem & Australem plagam. Deinde paralleli & meridiani ducendi sunt ad singulos gradus: & loca inscribenda sunt, donec Mappa perfecta sit.

Modus secundus describendi Tabulas particulares.

Verùm in regionibus non ita magnis sed tantum

tum mediocribus vel parvis aliâ methodo uti conſueverunt artifices. Primò ducitur linea transverſa in extremitate Tabulæ pro circulo latitudinis, in quo regionis deſcribendæ fines Æquatorem reſpicientes jacent. In ea ſumuntur partes æquales tot, per quot gradus longitudinis regio illa extenditur ab illa parte. Deinde ex medio hujus lineæ ducitur perpendicularis, quæ tot partes habeat quot ſunt gradus latitudinis inter regionis terminos verſus Æquatorem & polum. Hæ autem partes quantæ eſſe debeant, cognoſcitur ex proportione gradus circuli maximi ad gradum paralleli, qui ab inferiori tranſverſa linea repræſentatur. Per terminum hujus perpendicularis ducitur alia perpendicularis ſive inferiori lineæ parallela, in qua totidem gradus longitudinis. Sumendi ſunt, quot in linea inferiori, & quidem æquales illis ipſis lineæ inferioris, ſiquidem latitudines hæ neque ab Æquatore neque à ſe invicem multum diſtent.

Sed ſi magna ſit ab Æquatore diſtantia, vel ſi magnus ſit exceſſus ultimæ latitudinis regionis ſupra illam, quæ Æquatori vicina magis eſt, non erunt partes (gradus) in ſuperiori tranſverſa linea ſumendæ æquales partibus lineæ inferioris, verùm minores eſſe debent juxta proportionem, quam gradus iſtius paralleli remotioris habent ad gradus paralleli inferioris, quæ proportio cognoſcitur è Tabula, quam capite I V poſuimus.

Poſtquam ita in linea ſuperiori & inferiori ſumtæ ſunt partes pro gradibus longitudinis, lineæ rectæ ducendæ ſunt per partium ejuſdem numeri initium & finem: quæ rectæ repræſentabunt lineas meridianas. Denique per ſingulos gradus ejus perpendicularis, quam ex inferioris lineæ medio

medio puncto erigere jussimus, ducendæ sunt per singulorum graduum initia parallelæ lineæ ipsi inferiori, quæ indicabunt parallelos latitudinis. Ultimò loca inscribenda sunt ad puncta, in quibus singulorum locorum latitudinis parallelus & longitudinis meridianus concurrunt. Ita perfecta erit Mappa Geographica pro data regione.

Modus tertius describendi Tabulas particulares.

In parvi tractûs provinciis repræsentandis plerunque utimur alia methodo, quàm in prioribus explicavimus, nimirum ut situm unius loci ad alterum & locorum distantiam accuratius exhibeant Tabulæ. Methodus in eo consistit, ut angulos positionis unius loci ad alios per instrumenta Mathematica inveniamus & deinde apte in chartam transferamus. Sint exempli gratia, quinque loca alicujus regionis in Tabula disponenda juxta situm & distantiam suam; appellabimus ea loca A, B, C, D, E. Primò eligemus ex hisce illum, A, ex quo reliqua vel plurima ex illis commode possunt conspici & adhibito instrumento observabimus angulos positionis ad singula loca, nimirum angulos inter lineam meridianam loci, in quo observamus, & inter plagas reliquorum locorum B, C, D, E. Porro in charta vel plano, in quo repræsentare volumus illa loca, sumemus locum A pro libitu, & ex illo descriptam peripheriam secabimus in gradus (quod tamen non est necesse si habeamus divisum semicirculum, vel aliud Geometricum instrumentum huic usui aptum) unam diametrum assumemus pro linea meridiana loci A, nempe F A G: altera huic perpendicularis H A K monstrabit ortum æquinoctialem

lem extremitate H, occasum K. F est cardo Septentrionalis, G Australis. Sit jam angulus positionis loci B ad A observatus 30 graduum ab Austro versus ortum: numerabimus in quadrante GH tot gradus, & ducemus ex A lineam per illum gradum. Hæc repræsentabit plagam loci B ab A loco. Eodem modo plagæ reliquorum locorum D E in charta sunt notandæ, si observatæ sint. Deinde eligendus est alter locus ex B, C, D, E, cujus distantia ab A nota sit vel inventa, ex. gr. B locus, & in illo adhibitis instrumentis observandæ plagæ reliquorum trium locorum C, D, E. Hisce factis, in charta nostra apponemus scalam milliarium vel leucarum, quæ magna vel parva assumemus, prout magnam vel parvam Tabulam esse cupimus. Et in linea plagæ loci B ab A sumemus notam distantiam, atque ibi signabimus locum B, & per B ducemus parallelam ipsi F G, quæ repræsentabit meridianum loci B, & descripta peripheria circa B, sicut circa A, ducemus ex B lineas, quæ denotent plagas locorum C, D, E, atque ubi hæ lineæ secant illas, quæ ex A ductæ sunt, puncta intersectionum erunt loca ipsorum C, D, E. Atque eodem modo agendum, si plura fuerint loca.

Modus quartus, qui Globum adhibet.

Possumus beneficio Globi terrestris locorum remotorum à se invicem & diversorum regnorum situm & distantiam exhibere in plano; imo totam Telluris superficiem: ita ut datus quivis locus medium occupare videatur, sicut in modo sexto generali explicavimus. Ita ut hic modus possit accenseri modis pro Generalibus Mappis: sed præstat non extendere repræsentationem ultra hemi-

ſphærium. Ex. gr. Propoſitum ſit in charta ante oculos ponere omnium locorum ſitum ad Amſtelodamum & diſtantiam ab hoc loco. Primo in charta vel plano ſumatur punctum medium pro Amſtelodamo : notetur litera A. Ex eo deſcribatur peripheria FHGKFG ſit linea meridiana ſive Septentrionis & Auſtri linea : HK ſit linea ortus atque occaſus. F Septentrionem, G Auſtrum, H ortum, K occaſum monſtret. Dividantur ſinguli quadrantes in gradus nonaginta.

Deinde in Globo adducatur Amſtelodamum ad meridianum æneum, & polus elevetur juxta Amſtelodami latitudinem, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad ſingula loca, quorum ſitum ad Amſtelodamum in charta repræſentare volumus, ex.gr. ad Galliæ initium, medium & finem, ita ad Italiæ, Hiſpaniæ, Hungariæ, Sueciæ, &c. terminos, atque annotentur anguli quos quadrans in ſingulis applicationibus facit cum meridiano, hoc eſt anguli poſitionis illorum locorum ad Amſtelodamum : præterea gradus quadrantis inter Amſtelodamum & ſingula loca, hoc eſt diſtantiæ ſingulorum. Hiſce factis ſeponatur globus, in charta vero ducantur ex A lineæ pro plagis ſingulorum locorum, nimirum quæ cum meridiana linea tales angulos faciant, quales annotati ſunt antea, & quidem inter puncta Cardinalia notata. (quomodo hoc labore ducendarum linearum ſuperſedere poſſimus, monebimus infra.) In hiſce plagarum lineis invenienda ſunt puncta pro ipſis locis, ſumendo diſtantias ab Amſtelodamo, quod duplici modo facere poſſumus. Vel enim parvo intervallo remota ſunt loca, quæ notare volumus, vel magno quidem intervallo ; at parvam Tabulam conficere placet, vel denique loca magno inter-

val-

[v]allo removentur & majoris formæ Tabulam for-
[m]are animus est. In prioribus duobus casibus,
[s]ufficit scalam graduum facere, dividendo lineam
[a]liquam in æquales partes, quarum singulæ re-
[p]ræsentent gradum. Ex hac scala sumemus di-
[s]tantias singulorum locorum antea notatas inter-
[v]allo circini, & in plagæ singulorum locorum li-
[n]eam inferemus. Terminus erit notandus appel-
[l]atione loci istius. Atque ita omnia loca in Ta-
[b]ula notabimus circa Amstelodamum.

Sed si Mappa sit majoris formæ conficienda, &
[r]egiones remotæ sint notandæ, non sufficit sca-
[l]am æqualium partium pro gradibus usurpare,
[s]ed alio modo dividenda erit linea, nimirum ju-
[x]ta Perspectivæ leges, quoniam in hoc modo po-
[n]imus oculum infra Horizontem Amsteloda-
[m]ensem in loco Antipodum, & pro vitro assumi-
[m]us ipsum Horizontem, si hemisphærium repræ-
[s]entare animus est, vel si majorem vel minorem
[h]emisphærio partem, nunc assumimus planum
[H]orizonti parallelum, quod tanto arcu ab eo di-
[st]et, quanto pars repræsentanda ab hemisphærio.
[D]escribatur itaque peripheria circuli in alia char-
[t]a, M centrum, N O diameter una, P Q altera
[p]erpendicularis. Quadrans P Q dividatur in gra-
[d]us 90, & sumantur infra Q tot gradus, quota
[p]ars ultra Hemisphærium est repræsentanda, &
[p]er terminum R ducatur ipsi Q M parallela ad
[M] O, nempe R S.

Porro ex O ducantur rectæ ad singulos gradus
[q]uadrantis N Q vel N Q R, (si major portio
[q]uam hemisphærium exhibendum sit) quæ divi-
[d]ent rectam M Q vel S R in partes tales, quæ in
[p]rojectura indicabunt gradus. Dein assumatur
[li]nea, quantamcunque volumus esse distantiam

 remo-

remotiſſimi loci ab Amſtelodamo in Tabula, hoc eſt quantam volumus eſſe dimidiam Tabulam. Illa linea ita dividenda erit ſicut M Q vel S R diviſa fuit: & partes notandæ numeris 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. pro gradibus. Ex hac ſcala ſumtæ diſtantiæ pro ſingulis locis ab Amſtelodamo ſi in lineas plagarum inferantur, exhibebunt puncta pro ipſis locis, & confecta erit Mappa, quam cupiebamus.

In praxi ſuperſedere poſſumus linearum pro plagis ducendarum labore, quippe ſcalam graduum in regula deſignare commodum erit, cujus initium ſi applicetur Amſtelodamo, & regula circumducatur ad gradus peripheriæ pro plagis ſingulorum locorum poterit ſtatim notari punctum pro quovis loco, numerando diſtantiam in regula à principio ſcalæ. Ipſa praxis facilem hanc methodum eſſe docebit.

Modus quintus. De Mappis nauticis.

Mappæ nauticæ (*Pas-Caerte*, *Zee-Caerte*) rectilineæ ſunt, & habent meridianos omnes parallelis ſecus ac ſecundus modus in poſteriori membro exhibebat. Duplices ſunt, ſicut univerſales duplices eſſe diximus in Modo quarto & quinto univerſalium, nempe æqualium graduum latitudinis vel inæqualium quas nautæ Belgæ vocant *gelijck Graden Pas-Caerten*, & *vvaſſende Graden Pas-Caerten*, Conſtructio eadem eſt, quæ illarum univerſalium, differentia tantum eſt, quod partem tantum repræſentant, & plures compaſſos nauticos exhibent. De uſu dicemus in arte Nautica. Chartæ æqualium graduum fiunt, ſi repræſentetur pars terræ parum in latitudine varians, ſicut ſunt Mappæ pro navigatione maris mediterranei : In-

Inæqualium graduum fiunt, si magna sit latitudo.

CAPUT XXXIII.

De distantia locorum.

PROPOSITIO I.

Datis duobus punctis sive locis in globo, ducere ab uno ad alterum lineam sive arcum, qui sit pars peripheriæ maximæ Globi istius. Sive, In superficie Globi describere peripheriam circuli maximi quæ transeat per duo data puncta.

Concipiamus ductas rectas lineas ab uno puncto ad alterum, & ab ambobus ad centrum Globi vel Telluris, quæ tres rectæ lineæ facient Triangulum, atque ideo in uno plano sunt. Secet hoc planum protensum superficiem Globi: erit sectio peripheria circuli maximi, & arcus inter loca interceptus erit is qui quæritur. Vel, Sumatur circino intervallum quadrantis peripheriæ maximæ & uno pede defixo in punctum unum ex datis describatur arcus in superficie Globi: Deinde alius arcus pede defixo in alterum datum punctum. Communis sectio horum arcuum erit polus describendæ peripheriæ, sive in quo si designatur pes unus circini, & describatur in superficie Globi peripheria, habebimus arcum quæsitum inter data loca interceptum.

PROPOSITIO II.

Distantia duorum locorum in superficie Telluris brevissima, sive Via brevissima ab uno loco ad alium est tantum una (exceptis antipodum locis) nempe arcus peripheriæ maximæ, quæ intercipitur inter duo illa loca.

Breviſſima duorum punctorum diſtantia, eſt linea recta ab uno puncto ad alterum ducta, ut conſtat ex Archimedea definitione & ex aliis definitionibus facile eſt deducere. Itaque etiam duorum locorum in ſuperficie Telluris exiſtentium diſtantia breviſſima eſt linea recta, quæ ab uno loco ad alterum ducta eſſe concipitur. At cum Telluris ſuperficies ſit convexa curva, inde fit, ut recta illa linea, quæ vere eſt duorum locorum breviſſima diſtantia, cadat intra cavitatem iſtius ſuperficiei. Nos vero conſideramus illas tantum vias ab uno loco ad alium, quæ in ipſa ſunt ſuperficie Telluris & proinde curvæ lineæ : ideo addimus in Propoſitione, diſtantiam breviſſimam in ſuperficie Telluris. Inter haſce vias ſive interceptas lineas una eſt, quæ omnium eſt breviſſima, nempe arcus peripheriæ maximæ interceptus inter duo quælibet puncta, ita ductus, ſicut in præcedenti Propoſitione diximus. Quod itaque hic arcus ſive hæc curva intercepta linea ſit brevior, quam omnes aliæ curvæ lineæ interceptæ circulares (quarum infinitæ ſunt) patet ex hoc theoremate Geometrico : Si duarum inæqualium peripheriarum arcus ſumantur, quorum ſubtenſa ſit æqualis vel eadem, erit majoris peripheriæ arcus minor quam minoris peripheriæ. Etenim omnes curvæ lineæ circulares per duo puncta tranſeuntes ſunt minores peripheriæ Telluris excepto illo arcu, qui ſupponitur maximæ eſſe peripheriæ. Quod autem hic arcus etiam minor ſit, quam aliæ curvæ non circulares (ſolidæ lineæ, ut helices) quales infinitæ cogitari poſſunt in ſuperficie Telluris interceptæ inter duo loca, oſtenſum eſt ab aliis : pertinet enim hoc Theorema non ad Geographiam ſed ad Geometriam, quæ etiam oſtendit,

dit,

dit, quod tantum unicus arcus peripheriæ maximæ duci possit ab uno loco ad alium, non plures.

PROPOSITIO III.

Distantiæ locorum non mutantur.

Itineraria quidem locorum distantia modo major, modo minor esse potest: at vera & brevissima distantia Geographica manet eadem, nisi superficiem Telluris divelli vel disrumpi concipias. Loca autem hic intelligimus puncta Telluris immobilia sive immota. Si itaque superficies inter duo loca intercepta, sit facta altior, erit quoque distantia locorum facta major, si depressior, erit minor.

PROPOSITIO IV.

Nulla loca Telluris distant majori intervallo, quam 2700 *milliarium Germanicorum, quorum quindecim ponuntur gradum unum facere.*

Etenim quoniam Telluris superficies Sphærica est, non potest inter duo ejus puncta cadere arcus brevissimus, qui major sit quam 180 gr. hoc est quam semiperipheria circuli maximi. Atqui 180 gr. faciunt 2700 milliaria Germanica, si unus gradus ponatur facere quindecim. Quare nulla loca distant pluribus, quam 2700 milliaribus Germanicis. Alia verò est conditio itinerariæ distantiæ.

PROPOSITIO V.

Distantia antipodum est 2700 *milliarium Germanicorum, sive* 180 *graduum.*

Distantia inter antipodes brevissima non est una, sed infinitæ sunt, eæque omnes æquales, etsi

propriè loquendo non possint dici brevissimæ distantiæ, sed, quibus nullæ breviores sunt.

Distantiæ circulares inter antipodes sunt omnes peripheriæ maximæ, nullæ peripheriæ minores, qualium inter alia loca, quæ non è diametro opponuntur, sunt infinitæ.

Peripheria per duo loca transiens; transit etiam per loca antipodum istorum locorum.

Distantiæ loci alicujus à duobus locis, qui antipodum sunt, simul sumtæ faciunt 180 gradus. Itaque cognita distantia loci alicujus ab alio, nota quoque erit distantia loci illius ab antipodum alterius loco.

Quinque hæ propositiones ita manifestæ sunt veritatis, ut cuilibet eas perpendenti facile sit eam perspicere & intelligere.

PROPOSITIO VI.

Dato loco aliquo in superficie Globi, exhibere omnia illa loca, quæ habeant unam & eandem datam distantiam à loco illo dato, oportet autem datam distantiam non esse majorem quam 2700 *milliarium Germanicorum.*

Datus locus adducatur ad æneum meridianum, polus elevetur juxta loci latitudinem atque quadrans affigatur verticali puncto. Porro data distantia convertatur in gradus, qui gradus numerentur in quadrante à puncto verticali. Terminus numerationis notetur creta: circumducatur deinde quadrans super superficiem globi: notatum punctum indicabit vel monstrabit omnia loca Telluris, quæ datam distantiam à dato loco habent.

Vel, Sumatur intervallo circini in Æquatore gradus conversæ distantiæ, & uno pede defixo in datum

datum locum, circumducatur pes alter. Loca, per quæ transit, sunt quæsita.

Si vero gradus ex conversa distantia orti, plures sint, quam nonaginta, hoc est quadrante, sumatur eorum complementum ad 180: & antipodum locus adducatur ad superiorem ænei Meridiani semicirculum, polus elevetur pro ejus latitudine, & quadrans verticali puncto affigatur, & numerentur in eo gradus complementi; terminusque numerationis cretâ notetur. Si tunc circumducatur quadrans, notatum ejus punctum omnia quæsita loca, quæ nimirum à dato loco datam habebunt distantiam. Si circino expedire negotium placet, ages, ut antea diximus in Mappis Chorographicis.

PROPOSITIO VII.

Quænam faciant, ut itineraria distantia sit major, quam vera sive brevissima & Geographica.

1. Sylvæ, quæ inter loca aliqua jacent, inviæ. 2. Montes alti & valles profundæ. 3. Paludes, lacus & aqua in genere, si terrestria itinera spectemus. 4. In maritimis itineribus, hoc est in navigationibus, procurrentes terræ, & insulæ obstant directo itineri. 5. Maris peculiaris fluxus. 6. Venti.

Sed quærat aliquis, annon fieri possit, sive annon sint loca, quorum itineraria distantia sit minor, quam Geographica brevissima? Ad hoc respondeo, etsi Telluris figura sit sphærica quod ad sensum, tamen in primo libro jam indicavimus, hanc figuram non esse omnino Geometricam, sed multis locis elevatis atque depressis inæqualem reddi. Si itaque concipiamus certam Telluris superficiem, sive superficiei à centro distantiam,

ex.gr. vulgarem ſemidiametrum 860 milliarium, reſpectu cujus ſumenda ſint loca elevata vel depreſſa, hoc, inquam, ſuppoſito, poſſunt eſſe duo loca ita ſita, ut itineraria diſtantia ſit minor, quam Geographica breviſſima: nimirum ſi loca illa ſint in ſuperficie Telluris, quæ 860 milliaribus à centro removetur, ſpatium autem intermedium ſit depreſſius.

PROPOSITIO VIII.

Duorum locorum in Globo datorum diſtantiam invenire, ut etiam in Mappis Chorographicis.

Adducatur unus è datis locis ad meridianum æneum, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad alterum locum datum: numerentur tunc in hoc gradus intercepti inter verticem & hunc locum: hi gradus convertantur in milliaria vel aliam menſuram, in qua cognoſcere volumus diſtantiam illorum locorum, hæc erit quæſita.

Vel, capiatur circino intervallum duorum locorum & tranſlato hoc ad Æquatorem conſideretur, quot gradus in hoc occupet: hi enim ſunt ipſa locorum diſtantia, quos in milliaria vel aliam menſuram convertere debemus.

Si verò major ſit diſtantia, quam ut quadrante vel circino intervallum ſumi poſſit, (nimirum ſi major quam 90 gradus) erit unius loci ab alterius loci antipodibus diſtantia minor, quam 90 grad. Inquiratur itaque hæc, & auferatur, ab 180 gradibus: reſiduis gradus erunt diſtantia quæſita.

In Mappis univerſalibus, ſicut etiam in particularibus magnarum partium non poteſt accurate & vere inveniri diſtantia locorum: in particularibus autem Chorographicis ſolet apponi ſcala milliarium vel leucarum, cujus beneficio cogno-

ſcitur

ſcitur locorum diſtantia in illis Mappis contentorum. Si enim circino ſumas duorum locorum intervallum, & hoc in ſcalam transferas, ſtatim cognoſces locorum illorum diſtantiam.

Sed ſi Mappa ſit majoris alicujus portionis, non caret vitio hæc methodus. Etenim nulla Mappa fieri poteſt ulla methodo, quæ locorum diſtantias veras exhibeat: ſed talis quidem poteſt, quæ unius loci à reliquis omnibus diſtantiam monſtret, ut diximus in Methodo conſtructionis Mapparum.

Propositio IX.

Datâ latitudine & longitudine duorum locorum, invenire eorum diſtantiam.

Facilis eſt ſolutio hujus problematis per Globum, & Planiſphærium Catholicum; difficilis vero, ſed accurata per calculum & Trigonometricam ſupputationem.

In Globo fit hoc modo: Aſſumatur meridianus aliquis pro libitu (præſtat aſſumere unius loci meridianum, ſi per ejus longitudinis punctum aliquis tranſeat, nempe ſi longitudo ſit 10, 20, 30, &c. vel ſequentium denariorum, vel quod commodius erit, aſſumatur primus meridianus) & numeretur in Æquatore ab eo differentia longitudinis locorum, terminus numerationis adducatur ſub æneum meridianum, & numeretur in hoc latitudo alterius loci, punctum Globi, quod ſubjicitur termino numerationis, notetur cretâ: in primo quoque meridiano notetur punctum latitudinis pro altero loco. Deinde circino capiatur intervallum inter notata puncta, & transferatur vel in Æquatorem vel in primum meridianum: ita cognoſcemus diſtantiam locorum

in gradibus & graduum partibus: qui gradus convertendi erunt in milliaria vel aliam mensuram, quam volumus. Si intervallum majus sit, quam ut circino commodè sumi possit, agemus, ut in Propos. VII, vel filum accurate tensum adhibebimus.

Quoniam planisphærium aptius vel commodius est ad usum, præsertim nautis, & multi ejus beneficio problemata solvere amant, atque hujus Problematis frequens usus est, placet etiam hanc methodum per planisphærium proponere.

Sunt autem casus duo problematis. Vel enim una & eadem est locorum data longitudo aut 180 differentia nempe si in eodem meridiano jaceant, vel diversa est longitudo. Si eadem, non opus est alia methodo, nisi ut differentia latitudinis convertatur in milliaria: namque ipsa illa differentia est distantia locorum in gradibus: si diversæ speciei sint latitudines, nempe una borealis, altera australis, addendi erunt gradus latitudinum: Si differentia 180 graduum, nempe si in diversis semicirculis ejusdem circuli longitudinis, simili modo agendum erit, quod cuivis facile est colligere. Aliter fit, si longitudo locorum sit inæqualis, hoc est si in diversis meridianis sita fuerint loca, & extra Æquatorem.

Sed utile fuerit ad distinctam problematis intelligentiam, enumerare prius casus, qui variant solutionem, & plerique facillimam habent, ut manifestum erit per exempla, quæ studiosi exercere debent.

1. Si eadem sit locorum longitudo & sint cognominis latitudinis. In hoc casu differentia latitudinum est ipsa distantia in gradibus, qui in milliaria vel aliam mensuram mutari possunt.

2. Si eadem sit locorum longitudo, sed sint diversi nominis latitudines, unius borealis, alterius australis. In hoc casu, addendæ erunt latitudines in unam summam, hæc indicabit distantiam in gradibus.

3. Si differentia longitudinum sit 180 graduum, & sint cognominis latitudinis, erunt sumenda complementa latitudinum ad 90 gr. sive locorum distantiæ à polo vicino, & illæ addendæ: summa enim indicabit distantiam in gradibus.

4. Si differentia longitudinum sit 180 graduum, & sint diversi nominis latitudines, sumatur latitudinum differentia & auferatur ab 180 gradibus vel semicirculo. Residuus numerus exhibebit distantiam in gradibus.

5. Si ambo loca fuerint in Æquatore, differentia longitudinis est ipsa distantia.

6. Si latitudo locorum fuerit una & eadem, neque major viginti gradibus, & differentia longitudinis parva, ingrediemur cum ea latitudine Tabulam magnitudinis parallelorum positam cap. IV. & gradus unius quantitatem excerpemus. Deinde differentiam longitudinis sumemus, & hosce gradus convertemus in excerpta milliaria vel excerptam mensuram.

7. Si vero & longitudo & latitudo sit diversa, vel, si latitudo quidem eadem, sed major quam 20 gr. & longitudinis differentia majuscula, quod quidem in plerisque exemplis usu venit, in hoc casu non licet uti prioribus compendiis, sed difficilior est solutio, & de hoc casu præcipue proponitur Problema. Solutionem per globum jam tradidimus; per planisphærium methodus hæc est: Regula planisphærii adducatur ad unius loci latitudinem sive gradum elevationis poli: deinde

numeretur differentia longitudinum in meridianis, incipiendo ab altera parte, & ubi punctum observetur, quo meridianus hic terminans numerationem secat parallelum alterius loci latitudinis. Super istud punctum Indicis extremitas constituatur. Hoc facto regula applicetur ad Æquatoris lineam. Numerus parallelorum inter polum & Indicem interceptorum est distantia quæsita in gradibus.

Ita per planisphærium solvitur problema. Alia est methodus à Maurolyco inventa, quæ per linearum ductus in circulo docet jucundâ operatione exhibere distantiam, ex qua lineari descriptione etiam deducitur modus quo per calculum solvitur problema. Describatur centro E peripheria circuli quædam: semidiameter una B E; arcus B A sumatur æqualis differentiæ longitudinum locorum, (si differentia sit major, quam 180 gr. sumta, hujus differentiæ complementum ad 360 gr.) & ducatur semidiameter A E. Deinde sumatur arcus A F (versus B) æqualis latitudini loci A, & ex B arcus B G æqualis latitudini loci B: demittatur G I ex G perpendicularis in B E, & F H ex F in A E. Ducatur I H, & super hanc ex punctis I & H erigantur perpendiculares, I L æqualis I G, & H K æqualis H F. (in eandem plagam, si latitudines locorum fuerint cognomines, sed si diversi nominis tunc ducenda erit I L ab una plaga rectæ I H, & H K ab altera.) Hisce factis recta L K erit subtensa quæsitæ distantiæ sive subtensa arcus illius, qui distantiam indicabit in gradibus. Itaque intervallo circini K L, sumatur arcus B X: hic repræsentabit distantiam in gradibus.

Modus iste Maurolyci ex sphæricorum Triangulorum

gulorum solutione vel habitudine est desumtus, neque linearis hæc methodus accuratam distantiam exhibebit, etsi facilis sit & jucunda praxis: sed sola methodus per numeros vel Trigonometriam sphæricorum Triangulorum exhibet accuratam distantiam. Habetur hic enim Triangulum sphæricum, in quo dantur duo latera, nempe locorum distantiæ à polo (complementa latitudinum) & angulus contentus, cujus mensura est differentia longitudinis. Quæritur latus tertium. Cujus inveniendi etsi plures sint methodi, tamen generalissima & casuum varietatem negligens est hæc:

1. Si latitudines locorum sint cognomines, fiat: Ut quadratum sinus totius ad rectangulum contentum sub sinibus distantiæ locorum à polo, ita sinus versus differentiæ longitudinum (si ea major sit quam 180 gr. sumitur ejus complementum ad 360 gr.) ad quartum quendam numerum. Sumatur deinde latitudinum differentia, & hujus complementi sinus. Porro inventus antea quartus numerus conferatur cum hoc sinu: Si huic fuerit æqualis, erit locorum distantia 90 graduum. Si minor fuerit, subtrahatur, & residuus erit sinus arcus, cujus complementum est distantia locorum. Si denique major sit inventus quartus dicto sinu, subtrahatur hic ex illo, & residuus erit sinus arcus, qui adjectus ad 90 gradus exhibebit distantiam quæsitam in gradibus, qui convertendi sunt in distantiam itinerariam.

2. Si latitudines sint diversi nominis, nempe una borealis, altera australis, sumatur pro loco alterutro ejus antipodum locus, & hujus distantia inveniatur ab altero loco juxta dictam methodum. Erit enim hujus latitudo eadem quæ loci istius, sed ejusdem nominis cum altero loco: Itaque

que in Triangulo sphærico erunt duo latera data & angulus est complementum differentiæ longitudinis locorum ad 180 gr. (vel excessus supra 180, si differentia hæc major fuerit quam 180.) Inventâ itaque distantiâ inter unum locum & alterius loci antipodes, habetur quoque ipsorum locorum distantia. Etenim hæc est prioris complementum ad 180 gr. ut in præcedenti propositione dictum est.

In locis propinquis & non multum ab Æquatore distantibus (nimirum non ultra 18 gradum) faciliori methodo, etsi non Apodictica, utemur, quæ distantiam exhibebit à vera parum diversam: nimirum differentiæ longitudinis sumemus quadratum atque etiam latitudinis differentiæ. Quadrata addemus atque ex aggregato extrahemus radicem quadratam. Hæc indicabit distantiam locorum parum à vera discrepantem.

Vel ita ages magis certâ methodo, quæ etiam ad loca ultra 20 gr. latitudinis adhiberi potest: Ex tabula quantitatis parallelorum excerpe proportionem paralleli majoris latitudinis ad Æquatorem: Et, ut quantitas Æquatoris ad quantitatem paralleli, ita differentia longitudinis ad alium, sive ad differentiam longitudinis sumtam in parallelo majoris latitudinis Hæc quantitas assumatur pro differentia latitudinis, & fiat ut prius.

Facilior est problematis solutio, si Tabulas Logarithmorum adhibeamus, & Triangulum obliquangulum in duo rectangula resolvamus. Sic enim nulla multiplicatione vel divisione opus est.

PROPOSITIO X.

Datâ latitudine duorum locorum, & plagâ, in qua unus ab altero situs est, invenire distantiam.

Hoc

Hoc problema idem est cum illo Trigonometrico abstracto: Datis in Triangulo sphærico duobus lateribus, & angulo qui uni lateri dato apponitur, invenire latus tertium. Data enim duo latera sunt in hoc problemate Geographico, distantiæ duorum locorum à polo, & angulus oppositus alterutri dato lateri est angulus positionis sive angulus plagæ unius loci ad alterum, vel hujus anguli complementum ad 180 gr.

Per globum itaque solutio problematis fit hoc modo. Assumatur primus meridianus pro meridiano loci, cujus plaga ad alterum non datur: & in hoc meridiano notetur punctum latitudinis pro isto loco. Deinde polus elevetur pro latitudine alterius loci, & quadrans affigatur vertici, altera autem ejus extremitas applicetur Horizontis plagæ vel gradui, pro data plaga.

Deinde volvatur globus, donec notatum in meridiano primo punctum ad quadrantem perveniat. Ita arcus quadrantis inter verticem & punctum illud interceptus est distantia quæsita duorum locorum: simul habebitur differentia longitudinis in Æquatore, nempe arcus Æquatoris inter æneum & primum meridianum interceptus.

Quomodo per planisphærium, & per calculum tam vulgarem quam Logarithmicum problema sit solvendum, relinquo vivæ Præceptorum informationi, ne multa hic dicam, quæ multis non erunt usui.

PROPOSITIO XI.

Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plaga in qua alter locus ad hunc jacet, invenire distantiam.

Habemus iterum Triangulum sphæricum, cujus

jus latera ſunt, diſtantiæ locorum à polo & ipſorum locorum mutua diſtantia, in quo datur unum latus, nempe diſtantia unius loci à polo, & dantur duo anguli, unus, cujus menſura eſt differentia longitudinis, alter ex data plaga alterius loci cognoſcitur. Ex hiſce tribus datis quæritur latus oppoſitum angulo differentiæ longitudinis. Solutio fieri poteſt facilis per globum, & per planiſphærium, & per calculum Logarithmicum ſatis accurata, ſicut etiam per calculum vulgarem. Nos ob cauſam in præcedenti propoſ. allatam ſolam methodum, quæ globum adhibet, monſtrabimus, etſi per planiſphærium facilior ſit; ſed quæ per globum fit, ipſum Triangulum repræſentat.

Primus meridianus aſſumatur pro meridiano loci, cujus latitudo non datur: Et in Æquatore ab eo meridiano numerentur gradus differentiæ longitudinis locorum. Terminus notetur creta, & ad meridianum æneum adducatur: ita hic repræſentabit meridianum alterius loci; numerentur in eo gradus datæ latitudinis, & globo immoto polus elevetur pro ea latitudine: Quadrans affigatur vertici, altera extremitas ad plagam Horizontis datam. In hoc globi ſitu punctum, in quo quadrans ſecat primum meridianum, repræſentabit alterum locum, & arcus quadrantis interceptus inter verticem & illud punctum eſt diſtantia quæſita. Habetur quoque eâdem operâ alterius hujus loci latitudo.

PROPOSITIO XII.

Datâ duorum locorum in uno Meridiano ſitorum, ſive ejuſdem longitudinis diſtantiâ, & plagis, in quibus tertius aliquis locus ab illis duobus jacet, invenire hujus tertii ab utroque illorum diſtantiam.

Habe-

Habemus iterum Triangulum sphæricum, cujus tria latera sunt distantiæ inter tria illa loca. Et datur unum latus, nempe distantia duorum locorum (quæ in gradus convertenda erit, nisi ita detur) & anguli duo adjacentes dantur, quæruntur duo reliqua latera.

Omissis methodis per calculum & planisphærium agentibus, etsi accuratioribus, trademus hic tantùm eam, quæ per globum solvit, & ipsam rem magis ob oculos ponit.

Gradus distantiæ duorum locorum sumantur in æneo meridiano ubicunque libet, & notentur termini: ita ut hi repræsentent loca, quorum distantia datur. Deinde elevetur polus pro unius termini latitudine, quadrans affigatur vertici & applicetur ad plagam datam, in qua alter locus ad locum, qui à termino illo repræsentatur, situs est, & cretâ notetur quadrantis in globo extensio sive vestigium. Dein polus elevetur pro alterius termini latitudine, & quadrans illi termino affigatur, altera extremitas ad alteram plagam datam. Punctum, in quo quadrans secabit arcum cretâ descriptum, repræsentabit locum tertium, unde facile erit ejus distantiam à duobus istis terminis sumere.

CAPUT XXXIV.

De Horizonte sensibili sive visibili.

HOrizon sensibilis dicitur peripheria in superficie Telluris, quæ terminat oculi circumducti prospectum, sive quæ terminat partem superficiei, quam oculus circumductus videre potest, sive ex qua radii ad oculum pervenire possunt.

Ejus

Ejus semidiameter, dicitur arcus Telluris maximus inter pedem spectatoris & peripheriam illam interceptus, qui proinde in eam perpendicularis est.

PROPOSITIO I.

Horizontis sensibilis extensio sive semidiameter tam pro diversa oculi altitudine, quam pro diversitate assumtæ semidiametri Telluris varia existit.

Sit Telluris circulus maximus M P N Q. T centrum: T P semidiameter, P O altitudo oculi: O sit oculus. Ducantur ex O tangentes O N, O M: & concipiamus radium N O quasi circumduci in superficie Telluris: atque ita describere peripheriam: hæc erit Horizon sensilis: ejus semidiameter P N, P M: Etenim radii N O, M O sunt ultimi, qui ad O oculum possunt pervenire à superficie Telluris, quam hic perfectè rotundam esse supponimus.

Et manifestum est, si minorem vel majorem assumamus altitudinem P O, quod etiam P N arcus major vel minor sit futurus. Eodem modo si F P ponatur plurium vel pauciorum milliarium, erit quoque P N plurium vel pauciorum milliarium.

Hæ duæ causæ esse videntur, quod Autores antiqui diversas opiniones de magnitudine hujus Horizontis sive extensionis Visus secuti sint. Macrobius enim assignat ei semidiametrum P N stadiorum 180, hoc est $22\frac{1}{2}$ milliarium. Eratosthenes stadiorum 350, quæ faciunt 44 milliaria. Albertus Magnus, stadiorum 1000, hoc est, milliarium 125. Proclus stadiorum 2000, hoc est milliarium 250. Plurimi assignant 500 stadia, sive mil-

milliaria $62\frac{1}{2}$. Existimo tamen causas diversitatis harum assignationum non esse tantum illas duas, quas dixi, sed etiam ipsorum stadiorum assumtam diversitatem, ut ex sequenti Propos. manifestum est.

Propositio II.

Datâ statura hominis à pede ad oculum, & semidiametro Telluris datâ, invenire semidiametrum Horizontis sensilis.

P O sit hominis statura: O oculus. T P est semidiameter. O N radius tangens Telluris superficiem, terminat Horizontem sensilem sive aspectum: itaque P N est semidiameter; hujus longitudo quæritur. Addatur P O, ex. gr. quinque pedum ad T P semidiametrum 19598300: ita habebitur T O, & in Triangulo N T O præter T O & T N scimus angulum T N O esse rectum, sive 90 gr. Itaque angulus N T O invenitur juxta hanc proportionem:

Ut T O ad T N ita sinus totus ad sinum anguli N O T, cujus complementum ad 90 gr. est angulus N T O sive arcus N P, qui in milliaria potest converti.

Corollarium. Licet itaque cognoscere, si alia atque alia assumatur quantitas semidiametri T N, vel T P, atque alia oculi O altitudo, quanta inde existat variatio Horizontis sensilis.

Propositio III.

Datâ oculi altitudine in turri vel monte, invenire distantiam ultimi puncti, ad quod oculus se extendit, sive quod oculus videre potest.

Sit P O data altitudo turris, in qua oculus constitutus circumspicit loca.

In

In Triangulo itaque N T O rectangulo data se habent eodem modo, ac in præced. problemate. Itaque angulus N T P & arcus N P invenientur eodem modo, quo in præcedentis solutione usi fuimus.

Propositio IV.

Data semidiametro Horizontis sensilis, sive datâ distantiâ maxima, ex qua oculus videre supponitur, invenire altitudinem oculi.

Idem hoc est cum eo problemate. Datâ maxima distantia, è qua montis vertex videtur, invenire altitudinem montis.

In Triangulo NTO datur angulus rectus TNO, & angulus N T O cognoscitur ex data semidiametro Horizontis sensilis P N: præterea datur semidiameter Telluris T N. Itaque invenietur T O juxta proportionem hanc:

Ut sinus totus ad secantem anguli N T O ita T N ad T O. Ex qua si subtrahatur T P, residuus numerus indicabit altitudinem quæsitam oculi.

Possumus itaque, suppositâ certâ semidiametri Telluris quantitate, ex assignata à diversis autoribus Horizontis visibilis quantitate, invenire, quantam altitudinem oculi assumserint singuli autores.

Propositio V.

Datâ oculi altitudine & visæ alicujus erectæ magnitudinis, turris, mali navis vel montis altitudine, invenire distantiam hujus ab oculo, hoc est, distantiam navis.

Ex. gr. In Diagrammate præcedentium propositionum, sit PO oculi altitudo, in navi, turri vel littore. F S sit malus navis alterius. Et sit P pun-

punctum & F S navis ita sita, ut in P primo videatur S fastigium mali. Erit itaque punctum S in linea O N, quæ ex oculo O ducitur tangens: Etenim quicquid infra hanc O N X situm est, illud nullos radios directos mittere potest in oculum O: sed debet adeo appropinquare ut vertex vel apex incidat in rectam O X.

Quæritur itaque distantia F P, nempe in qua primus radius ex S potest ad oculum O pervenire.

In Triangulo N O T invenitur angulus N T O ex datis N T, T O & recto angulo T N O. Et in Triangulo itidem rectangulo N T S datur N T, T S & angulus rectus S N T: invenietur angulus N T S: atque ita habebitur totus angulus O T S. cujus mensura est arcus P S, quæsita distantia.

PROPOSITIO VI.

Contra, *si data sit oculi altitudo, & distantia, ex qua primò, appropinquantis navis mali, vel turris fastigium cernitur, invenire altitudinem turris vel mali navis.*

In Diagrammate præcedentis propositionis: in Triangulo N O T ex datis N T, T O invenitur arcus NP, qui subtractus à noto arcu P F (ex data distantia in minuta conversa) relinquitur arcus F N, sive angulus N T S. Et in Triangulo N T S rectangulo datur N T & N est rectus, ideo invenietur hypotenusa T S, ex qua si auferatur T F, relinquitur F S altitudo turris quæsita vel mali navis, vel montis alicujus.

PROPOSITIO VII.

Refractio radiorum in aëre auget apparentem Horizontis sensibilis semidiametrum.

Etenim

Etenim diversa est aëris in diversis locis refractio, crassior, quo terræ magis propinquus. Ideo etsi radius à puncto ultra N sito, ex. gr. ex F non possit directâ viâ ad oculum O pervenire, tamen ita refringi potest in aëre ejus radius, ut refractus sit N O sive tangens Telluris.

CAPUT XXXV.

De Artis Nauticæ tribus partibus, & in specie de parte prima, nempe Navium structura.

PROPOSITIO I.

ARs sive *Scientia Nautica dicitur, quæ docet, quomodo navis ex uno loco ad alium per mare commodissimè & tutissime possit adjuvantibus ventis deduci.*

Quoniam itaque in hac disciplina loca Telluris inter se sive ad se invicem comparantur & eorum respectivus situs expenditur, ideo meritò ad Respectivam Geographiæ partem refertur.

Cæterum Artis hujus nobilissimæ & humanæ societati utilissimæ *partes tres* constitui posse commodè existimo. 1. ποιητικὴν, sive artem fabricandarum navium, quæ simul motum navis in aquam considerat, vel notum præsupponit. 2. De onere navibus imponendo. 3. Directionem sive gubernationem navis, quæ dicitur Ars Naucleri sive gubernatio, & in genere dicitur Ars nautica per excellentiam: cui etiam definitio artis Nauticæ omnium maxime competit. Atque hæc pars majori jure ad Geographiam pertinet, quam duæ priores, quæ rectiùs ad Staticam & Mechanicen referuntur: Directionis autem Ars tota ex Geographia dependet.

PRO-

PROPOSITIO II.

In fabrica navium attendendum est ad hæc.

1. Ut materia sive ligna sumantur, quæ in mari durare possunt diutissime, de quo Vitruvius & alii autores consulantur. Huc etiam pertinet quomodo ligna sint præparanda, & eorum densitas augenda, humor inutilis absumendus (Belgæ vocant, *kalfateren*) igne, pice illinendæ & defendendæ à corruptione. Hæc doctrina sumitur ex Physica, &c.

2. Ut talis figura tribuatur navi, quæ ad celerrimum motum sit aptissima & à levi potentia moveatur: Belgæ hanc proprietatem ita effantur, *het Schip seylt vvel, het is ras in seylen*; item, *het is een kloeck Schip in seylen.*

Huc pertinet diversarum navium figurarum tam antiquarum quam modernarum explicatio, ubi plurima scitu dignissima tam ex antiquitate quam novis inventionibus afferenda essent: præterea ex statica & Phoronomica de diversæ figuræ corporum motu proponenda, inprimis ea quæ divinus Archimedes scripta reliquit ad motum corporum in aqua pertinentia. Verumenimvero, cum pauci fortasse harum rerum studiis delectentur & nos hic tantum epitomen Geographiæ Generalis proponamus, ideo non putavi consultum fore, ista omnia hic explicare: sed sufficere judicavi, si tantùm ipsa rerum capita & partes hujus disciplinæ enumerarem, quod idem etiam de sequentibus monitos volo lectores. Si tamen hunc nostrum laborem juventuti gratum fuisse cognoscemus, secunda in editione omnia ista plenissime explicata dabimus, sicut etiam plurima in præcedentibus hujus Geographiæ capitibus.

Cæterum, ut ad propositum revertamur, maximimi momenti est hæc pars doctrinæ nauticæ de apta figura ad celerem & facilem motum, & præcipuam commendationem ab ista naves habent, (præcipue in pugnis navalibus) atque magna navium diversitas in hac proprietate deprehenditur. Pertinet ut dixi hæc pars, sive dependet ex Statica & Phoronomica.

3. In fabrica quoque hac & circa figuram ad illud attendendum est, ut navis facili negotio contra procellas & tempestates defendi possit, vel ne à procellis & ventis facilè evertatur: sed de hoc pluribus in parte secunda, ubi de onere navibus imponendo agitur. Hæc quoque pars ex Statica, Phoronomica & spiritali scientia dependet.

4. Considerand a est magnitudo navium: ubi plurima ex antiquitate & ejus cum modernis comparatione. Alexandrinam Architecto Archimede ad jussum Hieronis Siciliæ Regis factam & ad Ptolomæum Ægypti regem dono missam, fuisse 12000 doliorum putant: Philopatoris verò navis à Callixeno scribitur habuisse longitudinem 280 cubitorum, latitudinem 38, altitudinem 48. Hodie maximæ sunt naves Hispanorum seu Lusitanorum, quas vocant Caracas, quæ vehunt mille circiter & plures vehes, (*last* vocant Germani, censetur autem vehes doliorum) Belgarum naves non ascendunt 700 vehes.

5. Pertinet inprimis ad navium fabricam, singularum partium navis constructio & cognitio, quæ sunt, Carina, gubernaculum, costæ, prora, puppis, mali, vela, rudentes, anchoræ, &c. quarum omnium non tantum materia, figura, cohærentia, sed etiam pondera sunt explicanda & magnitudo.

6. Ad

6. Ad fabricam quoque navium referri potest cognitio, quomodo promte occurrendum sit fracturæ vel aliis vitiis navium, ut nimiæ aquæ admissionem, &c.

Cui usui & aliis in navigatione inter nautas est faber lignarius, quem vocant *Scheeps-timmerman*.

Hæc de prima Artis Nauticæ parte, nempe ποιητικὴ sive fabrica dicta sunt in compendio.

Capvt XXXVI.

De onere navibus imponendo, sive secunda artis Nauticæ parte.

Propositio I.

Onus navibus imponendum exprimitur per vehes & dolia.

Dolium navis censetur 2000 librarum. Vehes doliorum XII, atque adeo librarum 2400.

Propositio II.

Corpus sive materia, quæ levior est quam aqua, non mergitur omnino in aqua, sed eminet aliqua sui parte: verum si majoris sit ponderis, quam aqua, demergetur ad fundum usque: si denique ejusdem ponderis, servat datum in aqua locum.

Huc pertinet cognitio diversi ponderis diversorum corporum, plumbi, auri, ferri, tritici, arenæ, olei, vini, &c. quorum omnium gravitas ad aquæ gravitatem comparari debet.

Coroll. Ex hoc itaque patet, onus materiæ imponendæ navi, sumtum cum onere ipsius navis debere esse minus quam onus vel gravita-

tem aquæ, cujus moles æqualis sit soliditati vel capacitati totius navis.

PROPOSITIO III.

Quo figura navis magis accedit ad ordinatam, hoc est cubicam æqualitatem longitudinis, latitudinis, & crassitiei, eò majus pondus sustinere potest in aqua.

Demonstratio ex statica peti debet.

PROPOSITIO IV.

In onere navibus imponendo ad duo respiciendum est. 1. Ne tantum imponatur onus, ut gravitas ejus cum ipsius navis gravitate sumta fiat æqualis vel major mole aquæ, quæ navis soliditati æqualis est: sed ut minor maneat, non tamen multo minor esse debet. Quod si materia navi imposita sit adeo levis, saburra onus augendum erit. 2. Consideranda est aquæ, per quam ducenda est navis, profunditas.

Etenim etsi aquæ gravitas admittat hanc vel istam navis onerisque impositi gravitatem quando hæc minor est, quam aquæ moli navis æqualis gravitas, tamen si aqua habeat minorem profunditatem, quam pars navis infra superficiem aquæ mersa, non concedet fundus navi motum sed illam detinebit. Hæc causa est, quod Hispanicæ naves majus onus vehunt, quam Belgarum, quia mare ad littus & in portibus habent profundius, sicut etiam capaciores naves appellunt ad Zeelandiam, quam ad Hollandiam.

PROPOSITIO V.

Si navis ita onerata sit, ut gravitas seu pondus ejus sit ferè æqualis gravitati aqueæ marinæ molis æqualis capacitati navis, non quidem in mari submer-

mergetur, at ubi in fluvios delata fuerit, fundum petet.

Causa est, quoniam aqua fluviorum est levior quam aqua maris. Si itaque navis oneratæ gravitas sit ferè æqualis aqueæ marinæ molis gravitati, erit ea major, quam gravitas aquæ fluviatilis, & propterea navis in fluvio submergetur, sive ad fundum feretur. Multæ propter hanc causam naves perierunt, quæ nautarum imperitorum culpâ nimis oneratæ fuerunt, vel non exoneratæ ante ostia fluviorum. Quanta autem debeat esse ea gravitas, cognoscitur ex proportione gravitatis aquæ marinæ ad gravitatem aquæ fluviatilis. Vide Prop. VIII.

PROPOSITIO VI.

Corpus quodvis aquæ innatans, eam habet gravitatem, quam aquea moles, æqualis parti corporis istius demersæ.

COROLL. Datâ parte navis, quæ in aqua mergitur, licet invenire gravitatem totius navis oneratæ. Etenim aquæ gravitas nota est vel facile est eam invenire: Ex. gr. pes aquæ Cubicus sit 70 librarum. Et sit pars navis demersa 2000 pedum cubicorum. Erit itaque molis aqueæ, quæ æqualis est parti navis immersæ, gravitas 1400000 librarum. Tanta quoque erit navis oneratæ gravitas.

PROPOSITIO VII.

In aquis diversæ gravitatis si corpus aliquod constituatur, pars hujus demersa in aqua leviori ad partem demersam in aqua graviori habet eam rationem, quam gravitas aquæ gravioris ad gravitatem aquæ levioris.

PROPOSITIO VIII.

Navis eam oneris quantitatem commodè vehere plerunque censetur, cujus gravitas æqualis est gravitati dimidiæ aqueæ molis, quam navis continere potest.

Ex.gr. Si navis capax sit doliorum aquæ 500000 (quorum singula censentur 2000 libris) hoc est, si capiat aquam librarum 1000000000 poterit ei commode imponi onus 250000 doliorum sive 500000000 librarum. Hoc sensu intelligendum est, quando dicunt, naves esse tot doliorum vel tot vehere vehes.

Hispanicæ Caracæ sustinent ad XII vehes: Belgarum naves Indicæ maximæ non ascendunt 800 vehes.

PROPOSITIO IX.

Quo majus est pondus navis oneratæ, eo minus à procellis & tempestatibus exagitantur.

Nimirum naves 2000 doliorum non timent eas tempestates, quæ navibus 300 vel etiam 700 doliorum molestæ sunt.

Multo plura hic addenda essent de minuendo vel augendo pondere navium, item de æquilibrio, & variatione ponderis in puppi, prora, medio, & de navibus submersis elevandis, sed pauca ista pro elementis sufficiunt.

CAPUT XXXVII.

De tertia & præcipua Artis Nauticæ parte, Limeneuretica nempe Arte gubernandæ navis vel dirigendæ, & hujus subdivisione in quatuor partes.

PROPOSITIO I.

ARs gubernandæ vel dirigendæ navis dicitur, quæ docet, in quas plagas navis dirigenda sit in quolibet ejus situ in mari, ut ad locum propositum perveniatur sine periculo.

Ejus artis partes facio quatuor.

1. Specialem Geographiam, hoc est Cognitionem spatii inter duo loca intercepti & ejus proprietatum. 2. Cognitionem plagarum in singulis locis. 3. Cognitionem lineæ, per quam ex uno loco ad alterum navis ducenda est. Sunt enim inter bina quævis loca infinitæ interceptæ lineæ: hæc pars dicitur Histriodromice. 4. Cognitionem situs singulorum locorum, ad quæ in navigando pervenitur, sive quomodo hæc loca sita sint ad eum locum, in quem navis dirigenda est.

Hæc præcipua est artis gubernandi pars.

PROPOSITIO II.

Cognitio spatii intermedii comprehendit hæc.

1. Terrarum situs, angulorum procurrentias, littorum flexus, promontoriorum, montium, sinuum, pulvinorum, profunditatis aquæ, fretorum, insularum, certarum notarum cujusvis littoris & partis maris, littoralium terrarum aspectum (Belgæ vocant, *de gedaente van*

'*t Landt*; item, *soo doet hem het Landt op*) aquationis locorum &c. notitiam, quæ omnia quidem ex speciali Geographia & mappis nauticis, sed omnium facillimè & certissimè ex observatione & frequentibus navigationibus per aliquem aquæ tractum cognoscuntur. Quæ sola causa est, quod naucleri quidam ad hunc locum alii ad alium nave petendum sint aptiores.

2. Ventorum generalium, & specialium propriorum & statorum loci cujusvis cognitionem, quæ inprimis necessària est in navigationibus, quæ in Zona Torrida & vicinis locis instituuntur. Hic enim & ventus generalis & in plurimis locis venti anniversarii, (quos vocari Moussons, motiones, diximus capite xx) regnant, qui navigationem vel promovent vel impediunt. Mare enim Indicum navigatur anniversariis istis ventis. De hisce multa attulimus cap. xx sicut etiam de statis procellis & procellarum signis, quæ omnia nauclero nota esse debent. Exemplum damni ex ignorantia hac orti dedimus capite citato.

3. Motuum maris in singulis tractibus conditionem & plagam, in quam nempe plagam fluctus & mare ferantur: abducunt enim secum navem. Illorum motuum diversitatem in multis locis attulimus capite xvii.

Inprimis requiritur notitia fluxus & refluxus maris & tempus sive horæ incrementi & decrementi ad singulos dies, cujus supputationem Belgæ vocant, *de tijdt-rekening*. Nisi enim horas istas nauclerus bene noverit, in maximum periculũ adducitur sæpe navis, quando littoribus vel pulvinis vicina est, quorum plerique in summo incremento aquæ non impediunt navis transitum, at in decremento plerique. Item cum affluxu navigatio facilior

facilior est ad littora & in ostia fluviorum, contrarium in refluxu animadvertitur. De hujus temporis supputatione diximus pauca in propositione capitis XVII. Sed multo hic accuratior requiritur cognitio in quibusdam casibus, de quibus hoc loco plura dicenda essent, & nautarum methodus explicanda, sed quia breves esse studemus, hac quidem vice omittentur.

Caput XXXVIII.

De Cognitione plagarum in singulis locis.

Propositio I.

In singulis locis cognoscere plagas, nempe Septentrionem, Austrum, Orientem, Occidentem & plagas intermedias. Belgæ vocant, *een streeck.*

Est hujus cognitio omnium totius artis nauticæ problematum maximè necessaria, cum navis dirigenda sit in aliquam plagam, quæ si ignoretur, non potest fieri directio. Et hujus solius cognitionis defectus veterum navigationem impediebat, atque in hac præcipua est discrepantia inter veterum & modernam navigationem. Etenim veteres non habebant methodum quâ ad quodvis tempus in alto Oceano cognoscere possent, ubi Septentrio, ubi Auster & reliquæ plagæ essent: propterea vasto Oceano non audebant neque poterant se committere: sed tantum littora legebant, ut ita ex aliis signis plagas scirent.

Duplex erat veterum methodus, quæ etiam modernæ navigationi inserviunt, inveniendarum plagarum (est autem problema hoc idem cum eo, invenire lineam meridianam, & Septentrionis atque Austri plagam; ex hisce enim cognitis facile

est reliquas cognoscere.) 1. Per stellas, nimirum nocte ursa, sive helice & stella polaris dicta in extremitate caudæ ursæ minoris (magnæ celebritatis apud antiquitatem) monstrabat plagam Septentrionis, unde reliquæ omnes inveniuntur, quoniam facie ad Septentrionem conversâ, Oriens est ad dextram, Occidens ad sinistram, quarum plagarum linea ad angulos rectos secat lineam Septentrionis & Austri, & hisce plagis cardinalibus cognitis facile est invenire plagas intermedias: in quem usum, ne opus esset descriptione, paratum habebant circulum cum plagis: cujus lineâ Septentrionali collocatâ super lineam Septentrionalem loci alicujus, reliquæ plagæ uno intuitu cognoscuntur.

Die verò per Orientem Solem vel Occidentem investigabant plagam sicut monstravimus capite XXVIII.

2. Altera veterum methodus cognoscendarum plagarum erat cognitio situs sive extensio littorum & unius promontorii ad alterum. Etenim cum hujus extensionis plaga vel ex mappis vel ex observatione & experientia cognita ipsis esset, poterant in navigando illis visis cognoscere plagas reliquas. (Unâ enim plagâ cognitâ, omnes reliquæ inveniuntur.) Ideo veteres non longe recedebant à littoribus, nimirum ut cognitæ plagæ extensionis littorum beneficio scirent plagam, in quam navis dirigenda esset. Primâ enim methodo per stellas & Solem Orientem vel Occidentem non semper uti poterant.

3. Tertia veterum methodus cognitionis plagarum erat cursus navis observatus. Etenim è loco aliquo proficiscentes & navem in cognitam

plagam dirigentes, poterant ex mutatione cursus navis vel flexu scire plagas.

4. Ex hisce patet, præcipuam causam periculosæ & imperfectæ veterum navigationis fuisse ignorantiam methodi, quâ ubique locorum & in medio atque vasto Oceano cognoscerent plagas, atque adeo illam plagam, in quam navis dirigenda esset. Etenim, ut dixi, methodus per stellas & Solem Orientem vel Occidentem non potest omnibus diebus neque horis singulorum dierum adhiberi: indicium vero ex littorum situ cessat in medio mari & nocte, neque de die satis tutum est.

Tertia methodus ex observato cursu navis non habet locum, ubi navis à furientibus ventis atque tempestatibus hinc inde in varias plagas circumagitur. Atqui in hoc casu præcipua difficultas est.

Hæc de veterum modis inveniendæ lineæ meridianæ & Septentrionis atque Austri monenda fuerunt, quia horum imperfectio causa est periculosæ & exiguæ navigationis veterum, cum nunquam vasto Oceano se committere possent, adeoque illas regiones, quas inter medius est Oceanus (quarum præcipua tota America) nunquam cognoverint.

Hodie verò methodus cognoscendarum plagarum in omnibus sive inveniendę lineæ Septentrionis & Austri, facilis est & plana, beneficio admirandæ proprietatis quam Magnes & omnia ferrea, (quæ magneti per aliquot tempus conjuncta vel magnetis polis fricata fuerunt; vel etiam in præparatione situm lineæ meridianæ habuerint) habere deprehensa sunt, nimirum quod Magnetica omnia non impedita vel detenta ab aliis in quovis loco puncta sua dirigant ad easdem circiter plagas. Etenim duo in Magnete puncta opposita

ſunt, quorum unum ſemper & in omnibus locis ad Septentrionem vel vicinam plagam ſe convertit, alterum ad Auſtrum, & propterea reliqua quoque Magnetis puncta, reliquas plagas nempe ſingula ſingulas reſpiciunt: verum non omnia conſiderantur, ſed tantum puncta illa duo, quæ dixi ad Septentrionem ſe convertere & Auſtrum quæ propterea dicuntur poli Magnetis unus boreus, auſtrinus alter. Atque eadem virtus magno miraculo communicatur laminæ ferreæ (maſſæ cujuſvis figuræ) vel acui, ſed inversâ & contrariâ naturæ operatione. Etenim extremitas laminæ vel acus, quæ fricatur ad polum Magnetis boreum, vel ſaltem admovetur, illa non ad Septentrionem ſed ad auſtrum ſe convertit. atque illa extremitas, quæ polo auſtrali magnetis fricatur, non ad auſtrum, ſed ad Septentrionem reſpicit. Dicuntur hæc acus puncta etiam poli. Quam ſanè inſignem Magnetis virtutem veteribus ignotam fuiſſe etſi mirum videatur, certum tamen eſt. Etenim etſi plurimas egregias proprietates habeat Magnes & ferrea Magnete affricata, tamen omnes ad duas quaſi ſpecies vel ad duo capita referri poſſunt: una eſt virtus illa, qua ferrum attrahit: altera, quâ ad Septentrionem & auſtrum in omni loco dirigit duo ſuperficiei ſuæ puncta: priorem facultatem non ignorarunt Veteres, ſed hanc poſteriorem.

Quoniam itaque Magnes hanc proprietatem habet, ideo ejus beneficio facile eſt invenire in quovis loco terræ, vel maris, ubi ſit Septentrio, vel ubi Auſter (unde reliquæ plagæ ſtatim innoteſcunt.) Etenim ſi in aliquo Magnete notata ſint puncta illa Septentrionis & Auſtri, ſive polus Boreus & Auſtrinus, atque Magnetem hunc habeamus

beamus in navi, ubi in mari versamur, quando plagas scire cupimus, magnes suspensus è fune ut liberè movere seipsum possit, polos suos ad plagam Septentrionis & Austri diriget, atque ita plagas quæsitas indicabit. Sed facilior ad usum est acus ferrea, cujus extremitas sit fricata ad polum Austrinum Magnetis. Etenim hujus acus medium si collocetur supra acutum paxillum perpendicularem, ita ut liberè possit se circumvolvere in gyrum, indicabit acus quiescens extremitate suâ una plagam Septentrionalem & alterâ plagam Australem.

Ex hisce facilis est constructio instrumenti nautici.

PROPOSITIO II.

Compassum nauticum componere.

In charta aliqua descriptus circulus dividatur in gradus vel plagas 32, & uno ex istis gradibus vel unâ plagâ assumtâ pro plaga Septentrionali, asscribantur appellationes, Nord/ (cum peculiari signo, lilio nempe) & inventis punctis pro reliquis plagis, Suyd/ Ost/ West/ Nord ten Oesten/ Nord Oest/ &c. (sicut capite xx eas proposuimus in Diagrammate.) Chartam hanc nautæ vocant *de Roose.*

Deinde acus Magnetica ita affigatur subtus chartam, ut medium acus sit infra ipsum centrum, & polus acûs Septentrionalis subjiciatur lineæ chartæ, cui plagam Septentrionalem asscripsimus, porro confecta ita charta cum acu subtus latente imponatur paxillo æneo acuminato, ut liberam habeat circumrotationem. Ita Index Septentrionis, nempe lilium in quolibet loco

monstrabit vel respiciet plagam Septentrionalem mundi & Telluris, atque indices reliquarum plagarum eodem modo plagas mundi reliquas. Atque hæc est fabrica illius instrumenti, quod nautæ vocant Compassum, alii pyxidem nauticam, nempe ipsum instrumentum cum arcula, in qua asservatur, cujus indiciis freti vasto se committunt Oceano atque remotissimas petunt terras, dirigendo navem in illam plagam, quam magnes jusserit: Constructio ista compassi est pro locis, in quibus acus magnetica respicit ipsam Septentrionalem plagam, de aliis locis vide Propos. VI.

Propositio III.

Plagæ totidem sunt, quot puncta in Horizontis cujusvis peripheria, hoc est infinita: nautæ autem numerant 16 in parvis navigationibus, triginta duas in mediocribus: sexaginta quatuor in magnis per vastum Oceanum institutis itineribus.

De hac Propositione diximus cap.xx. unde desumi potest accurata hujus explicatio. Lusitani plagas vocant Rumbos, Belgæ, *de Cours*, item *een Streeck*, etsi hæc nomina quoque loxodromiæ tribuantur. Quando autem intermedias plagas denominare volunt, faciunt id per divisionem spatii inter duas plagas interjacentis, ex. gr. *een derdepart Zuydlicker*: Vel hoc modo, *vvel soo Zuydlick*, &c.

Propositio IV.

Acus magnetica, (sicut ipsius magnetis poli) in paucissimis locis respicit ipsum Septentrionis & Austri plagam, in plerisque locis & fere omnibus declinat aliquantum ab ea versus ortum vel occasum, & quidem inæquali declinatione, & propterea

ea non indicat veras omnino plagas. Declinatio illa dicitur Chyliboclisis.

Etenim ad insularum Azorum sive Flandricarum unam el Corvo dictam, nulla est declinatio, sed ipsam plagam Septentrionalem acus monstrat. Idem in ejus meridiani quibusdam sed non omnibus partibus observatur. In locis ab hac insula versus Orientem sitis usque ad promontorium procurrentis Africæ dictum Cabo das agulhas (non procul à promontorio Bonæ spei) declinat acus à Septentrione versus Orientem in æquali declinatione, nimirum usque ad insulas Tristan de cunha & 70 gradibus remotiorem partem accrescit declinatio, ita ut ibi sit 13 graduum circiter, inde rursus decrescit usque ad loca vicina promontorio das agulhas, ubi nulla est iterum declinatio. Ab eo vero loco versus Indiam incipit declinatio acus à Septentrione versus Occidentem Hamburgi chalyboclisis est graduum 9 Amstelodami 5 circiter hodie: nam olim major erat.

Observationes autem testantur declinationem hanc non manere eandem, sed progressu temporis mutari. Londini enim anno 1580 fuit observata 11 gr. 15 min. sed anno 1622 fuit 6 gr. 13 min. atque anno 1634 fuit 4 gr. 6 min. & fuerunt institutæ observationes non tantum novis sed etiam veteribus acubus. Parisiis anno 1640 observata fuit declinatio 3 grad. quæ anno 1610 fuit reperta 8 gr. Idem in aliis locis observatum fuit.

PROPOSITIO V.

Declinationem acus Magneticæ à vera Septentrionali plaga invenire in loco quovis.

Inveniatur linea meridiana de cœlo, sicut capite xx docuimus variis modis, & innotescet statim

tim declinatio acus Magneticæ. Sed faciliorem methodum monstrabit sequens Propositio pro usu nautico.

PROPOSITIO VI.

Terminos nauticos, quibus in hac declinatione designanda utuntur, & correctionem compassi Magnetici sive nautici, modumque quem nautæ usurpant ad declinationem istam in mari inveniendam, explicare.

Belgæ declinationem istam vocant, *de misvvijsing der Compassen*: declinationem versus Orientem vocant Nord-Oestering : declinationem versus Occidentem vocant Nord-Westering. Quantitatem declinationis denominant per rumbos, & rumborum partes, *een streeck, een derdendeel van een streeck*, &c.

In compositione compassi sive pyxidis magneticæ corrigitur vel emendatur declinationis vitium seu defectus. Nimirum cognitâ declinatione acus in loco, pro quo paratur instrumentum, non debet acus illa sive lingula Magnetica affigi eæ lineæ chartæ, quæ lilium habet & Septentrionis index esse debet, sed sub ea linea, quæ à Septentrionis vel lilii linea tot gradibus removetur, quot inventa habet declinatio Magnetis, versus ortûs vel occasus lineam. Sic enim lilium & linea Septentrionis monstrabit verum Septentrionem, etsi acus declinet.

Pro usu autem nautico vel peregrinationis quoniam in diversis locis diversa est declinatio, ita aptari debet acus ad chartam, ut hæc possit circumduci acu immotâ, atque ejus plagæ linea supra acum adduci, quam observata declinatio mon-

monſtraverit. Sic idem inſtrumentum inſerviet pro omnibus locis.

Ad inveniendam autem declinationem acûs magneticæ à vera linea Septentrionis & Auſtri, ita agunt plerique naucleri. Obſervant plagam compaſſi, in qua Sol oritur : & veſperi plagam in qua Sol occidit (etſi enim tunc in alio loco ſint, tamen parvo à priori abſunt intervallo in quo non variatur declinatio.)

Si plagæ hæ compaſſi æqualiter diſtant à plaga compaſſi Septentrionali, tunc indicium eſt, quod acus in eo loco non habeat declinationem, atque ideo nullâ opus eſſe correctione, ſed acum ſub linea Septentrionis debere manere : Si vero plaga Orientis ſolis longius quam plaga Occidentis Solis diſtet à plaga Septentrionis, indicio eſt acum declinare in illo loco à vera linea Septentrionis verſus Occidentem : Si denique plaga Orientis Solis minus,quàm Occidentis Solis diſtet à plaga Septentrionis chartæ, indicio eſt acum declinare verſus Orientem. Quantitas declinationis cognoſcitur ita : Sumantur arcus intercepti inter plagam compaſſi ſeptentrionalem & plagas Orientis Occidentiſque Solis, minor arcus à majori auferatur : reſidui dimidium eſt declinatio quæſita, & tot gradibus linea Septentrionis chartæ removenda eſt, ab acu vel lingula magnetica.

Methodus hæc duo habet incommoda 1. Sol oriri videtur, cum adhuc 34 minutis infra Horizontem eſt, ex qua diſcrepantia apparentis & veri ortus, ſicut etiam occaſus, redundat error in declinationis quantitatem,qui etſi in locis Æquatori vicinis exiguus ſit, tamen in locis ab Æquatore aliquantum remotioribus ad duos gradus aſcendere

dere poteſt. 2. Sol ſæpe nubibus tectus oritur, quod perpetuum fere eſt in Zona Torrida.

Aliâ itaque methodo, quæ minus errori obnoxia eſt, utuntur interdum naucleri, nimirum obſervant plagam compaſſi, in qua Sol conſpicitur aliquo tempore poſt ortum, atque ad illud tempus obſervant altitudinem Solis. Deinde poſt meridiem exſpectant, donec ad eandem altitudinem deveniſſe Solem deprehendant, quô deprehenſo obſervant plagam compaſſi, in qua Sol tunc conſpicitur. Ex hiſce plagis ſive arcubus inter illas & Septentrionis plagam interceptis invenitur declinatio acus eodem modo quo in priori methodo dictum eſt.

Tertiam etiam & quartam methodum aliquando adhibent naucleri periti ſupputationis Trigonometricæ vel Planiſphærii Catholici beneficio, quando nimirum per unam obſervationem ſtatim inquirenda eſt declinatio acus ad cognoſcendas plagas. Etenim vel obſervant plagam compaſſi in qua Sol oritur aut occidit, vel obſervant plagam, in qua Solem ad obſervatam aliquam altitudinem deprehendunt. Deinde per calculum Trigonometricum vel per Catholicon planiſphæricum inveniunt, in qua plaga Sol revera hæreat ad iſtud tempus ortus vel altitudinis. Differentia hujus plagæ & plagæ obſervatæ in compaſſo eſt ipſa declinatio acus.

PROPOSITIO VII.

Exponere illa, quæ acum magneticam à naturali ejus ſitu in quovis loco abducunt, adeoque cauſa ſunt, ut non monſtret plagas ſicut debebat.

Præcipua ſunt hæc. 1. paxilli, cui incumbit acus, obtuſa extremitas ſive minus acuminata.

2. ma-

2. materia aliqua in foramine, quod recipit paxillum. 3. Si charta sive rosa jaceat extra Horizontalem situm. 4. Aëris aliqua admissio. 5. Ferri vicinia. Hæc impedimenta veræ ostensionis cavenda sunt.

CAPUT XXXIX.

De Histiodromia sive linea cursus navis.

Difficillima est hæc pars totius Geographiæ, de qua autores ita obscure, plurimi etiam falsa scripserunt, ut lectores præter confusam aliquam imaginationem nihil ex illis scriptis haurire neque ipsam rem intelligere potuerint. Nos, quantum fieri potest, claram & distinctam explicationem afferre conabimur. Requiritur autem in lectore attenta consideratio.

PROPOSITIO I.

Si duo qualibet loca sint sita in uno Meridiano, sive, si ab uno aliquo loco alter locus situs sit versus plagam Septentrionis vel Austri, erit idem locus ab omnibus locis vel punctis quæ interjecta sunt inter duo illa primo assumta, situs versus eandem plagam Septentrionis aut Austri. Sive, Duorum locorum in uno Meridiano jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis situs est versus eandem plagam Septentrionis vel Austri.

Manifesta est Propositionis veritas, si modo animo rectè concipiatur. Per loca interjecta inter duo puncta vel loca intelliguntur omnia puncta, quæ sunt in arcu intercepto circuli maximi per duo primo assumta puncta ducti, sive puncta illius arcus qui distantiam brevissimam indicat. Dica-

Dicatur autem locus is, ad quem alterius loci ſitus expenditur locus primus; & alter ille, cujus ſitus expenditur, dicatur ſecundus. Atque ad faciliorem intelligentiam, locus primus concipiendus eſt ita, ut quaſi in medio ſit totius Telluris ſive in medio circumjacentium regionum, & quod in meridiano Globi æneo ſitus ſit, & per illum infiniti verticales ducti tranſeant per circumjacentia loca ad Horizontem, atque ita ad illum expendatur ſitus reliquorum locorum omnium, ſive diſtantia à meridiano ejus, vel anguli, quos verticales cum meridiano faciunt.

Cauſa ſive ratio Propoſitionis eſt, quoniam ſitum ſecundi loci ad primum ſive plagam denotat angulus quem meridianus primi loci facit cum verticali primi loci ducto per ſecundum illum locum. Si jam concipiamus omnia puncta interjecta inter duo unius meridiani loca aſſumta (hæc enim ſunt, quorum unus ad alterum jacet verſus plagam Septentrionis vel Auſtri) manifeſtum eſt, quod ſingulorum meridianus ſit idem cum verticali, qui à ſingulis per alterutrum locum aſſumtum ducitur, hoc eſt nullum eſſe angulum inter meridianum & verticales. Quare locus aſſumtus ad ſingula interjecta puncta ſitus eſt verſus plagam Septentrionis & Auſtri.

PROPOSITIO II.

Si duo loca qualibet aſſumantur in Æquatore, ad quorum unum ſive primum ſitus alterius ſive ſecundi expendatur, erit ſecundus à primo ſitus in plaga Cardinali ortus vel occaſus. Et ſecundus ad omnia interjecta loca ſitus erit in eadem plaga cardinali: Sive, Duorum locorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis

punctis situs est versus eandem plagam Orientis vel Occidentis.

Ad faciliorem intelligentiam assumatur quilibet locus in Æquatore, & ita constituatur, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, hoc est ut poli Telluris sint in ipso Horizonte. Deinde assumatur secundus locus in Æquatore, cujus situm sive plagam ad primum consideramus. Manifestum est, quod plaga sit cardinalis Orientalis vel Occidentalis. Est enim Æquator ipse verticalis, qui à primo loco ducitur per secundum locum perpendicularis in Horizontem, & lineam meridianam ad angulos rectos secat. Idem autem verum est de omnibus interjectis punctis, quæ si adducantur ad meridianum æneum, erit Horizon ligneus ipsorum Horizon, & Æquator erit verticalis eorum primarius, qui meridianam lineam ad angulos rectos secat, & per secundum locum transit. Erit itaque hic secundus ad omnia illa interjecta puncta situs in una eademque plaga Cardinali Orientis vel Occidentis.

PROPOSITIO III.

Si secundus locus cum primo non sit situs in uno eodemque meridiano, neque ambo sint in Æquatore, non erit secundus locus ad primum & omnia puncta intermedia situs in una eademque plaga, sed in diversis plagis ad diversa puncta.

Ex hac propositione dependet Originis linearum, quam navis describit, cognitio, ideo opera danda lectoribus, ut eam bene intelligant & capiant.

Assumantur in globo quælibet duo loca, quæ neque ambo in æquatore neque in uno meridiano jaceant (in hisce enim duabus situs speciebus non

varia-

variatur loci ſecundi plaga ad loca intermedia) ex. gr. Amſtelodamum pro primo aſſumatur ſive unde iter inſtituendum vel navigatio, & Pernambucco Braſiliæ pro ſecundo, ſive ad quem navigatio inſtituitur. Adducatur itaque Amſtelodamum ad æneum meridianum, & polus elevetur pro illius latitudine, (ſic enim Horizon ligneus repræſentat illius Horizontem) quadrans affigatur vertici & applicetur ad Pernambucum, monſtrabit in Horizonte plagam, in qua Pernambuccum jacet ab Amſtelodamo. Et arcus inter duo hæc loca interjectus exhibet in globo puncta intermedia. Oſtendendum eſt, quod plagæ, in quibus Pernambucum jacet à ſingulis hiſce punctis, non ſint eædem ſed diverſæ omnes ſive quod à ſingulis hiſce intermediis locis Pernambuccum non jaceat verſus unam eandemque plagam.

Ad hujus intelligentiam repetendum eſt ex antecedenti doctrina quod plagam alterius loci ab uno aliquo aſſumto indicet angulus quem facit hujus aſſumti loci meridianus cum verticali per alterum locum tranſeunte, ſive arcus Horizontis interceptus inter meridianum & verticalem hunc ſicut plagam Pernambuci ab Amſtelodamo indicat angulus, quem facit quadrans cum meridiano æneo (qui eſt ipſius Amſtelodami.)

Ad probandam itaque propoſitionis veritatem aſſumantur inter Amſtelodamum & Pernambuccum in arcu quadranti ſubjecto puncta quotvis, & per ea concipiantur tranſeuntes meridiani; præſtat aſſumere illa puncta, per quæ in Globo tranſeunt meridiani (ſive circuli longitudinum.) Quoniam itaque quadrans per ſingula hæc loca & ipſum Pernambuccum tranſit, denotabit vel repræſentabit ſingulorum locorum verticalem eum,

in

in quo Pernambuccum jacet ab illis, ideoque anguli, quos facit cum singulorum locorum meridianis, sunt anguli positionis, & indicant plagas, in quibus, vel versus quas Pernambuccum jacet à singulis locis intermediis. Isti vero anguli sunt inæquales, sive diversæ magnitudinis. Itaque plagæ quoque, versus quas à locis illis Pernambuccum jacet, sunt diversæ. Quod verò anguli isti sint inæquales, patet ex ipso aspectu, vel manifestius, si intervallo circini quovis, describas arcus è punctis singulis, & arcus hosce inter meridianos singulos & verticalem interceptos metiaris: vel si confectum habeamus seorsim portionem curvam quæ aptari possit superficiei Globi: Vel si ipsa loca adducantur ad æneum meridianum & polus pro eorum latitudine elevetur, quadrans vertici applicetur & ad Pernambuccum, atque in eo situ numerentur arcus Horizontis gradus.

COROLLARIUM. Magno itaque vitio laborant Mappæ sive chartæ rectilineæ & nauticæ, quæ loca ita repræsentant, ut si assumantur duo loca quælibet, ad quorum unum situs seu plaga alterius expendatur, alter hic à locis intermediis in una eademque plaga esse videatur, quod tamen falsum est. Causa vitii est, quos meridianos exhibent parallelos, qui tamen in polis coëunt: Verum nautæ non curant hoc vitium, si modo loxodromiam vel plagam quam in navigatione ab uno loco ad alterum observare debent, referant.

PROPOSITIO IV.

Si ex uno loco Telluris in alium (quæ duo loca non sint in uno meridiano, neque ambo in Æquatore) *instituendum sit iter vel navis dirigenda & ducenda per viam brevissimam, sive hoc pacto, ut nun-*

nunquam recedatur ab arcu verticalis interjecto, in tali itinere vel via ſingulis momentis mutatur plaga vel alia atque alia fit plaga, in quam iter vel navis dirigitur vel dirigenda eſt.

Hæc propoſitio manifeſta eſt ex præcedenti. Sit enim ab Amſtelodamo ad Pernambuccum iter inſtituendum per viam breviſſimam, hoc eſt per arcum quadrantis affixi ad Amſtelodamum & tranſeuntis per Pernambuccum. Quoniam itaque in toto itinere ubique ſive in ſingulis punctis dirigitur iter vel navis verſus Pernambuccum, & verò in præcedenti oſtenſum eſt, quod diverſæ ſint plagæ, verſus quas ab illis mediis punctis jacet Pernambuccum, ideo manifeſtum eſt, quod alia atque alia ſingulis momentis vel in ſingulis punctis fiat plaga, in quas iter dirigitur, vel dirigendum eſt ut Pernambuccum reſpiciat.

Si vero loca ſita ſint in uno meridiano, vel ſi ambo ſint in Æquatore, alia eſt ratio In illis enim manet eadem itineris plaga Septentrionis vel Auſtri: in hiſce plaga Cardinalis Orientis vel Occidentis.

PROPOSITIO V.

Non poteſt inſtitui navigatio vel navis ita dirigi, ut ſingulis momentis in alias atque alias plagas tendat, ſed per aliquod ad minimum tempus dum movetur, in unam eandemque ſpecie plagam tendit. Itaque dum ab uno loco ad alium navigandum eſt, talis via (ex infinitis) vel linea viæ commodiſſima eſt, cujus bina vicina quæque puncta ſita ſunt in una eademque ſpecie plaga, etſi via hæc breviſſima non ſit.

Etenim in momento nullus fit motus, ſed omnis in tempore: itaque neque navis ſingulis momen-
tis

tis ex una plaga in aliam tendere poteſt, ſed dum movetur, per aliquod ſaltem tempus verſus eam tendit. Præterea nullo modo fieri poſſet, ut nautæ ſciant plagas, in quas dirigenda eſſet navis, ſi toties plaga alia eſſet aſſumenda. Itaque manifeſtum eſt, illam viam inter duo loca eſſe pro navigatione commodiſſimam, cujus bina vicina quæque puncta ſita ſunt in una eademque plaga, ut ita navis continuè in unam plagam dirigi poſſit & tali directione ad locum deſtinatum pervenire: Hoc itaque ſuppoſito, inquiramus, qualis via inde exiſtat pro navis motu, quæ quidem via, ſi loca ſita ſint in uno meridiano, erit ipſius meridiani pars: Si in Æquatore, erit ipſius Æquatoris portio via illa, ſi in uno parallelo, hujus paralleli portio, ſi verò in alio circulo præter hoſce, erit via illa alia linea, non ille circulus, ut in ſequentibus oſtendemus.

PROPOSITIO VI.

Si navigatio inſtituatur, vel navis continuè dirigatur ad plagam Septentrionalem vel Auſtralem, (hoc eſt, ſi locus à quo & locus ad quem ſint in uno Meridiano,) *erit linea motus navis ipſius meridiani portio.*

Probatur ex propoſitione prima hujus capitis. Etenim locus, qui petitur, ad omnia intermedia loca, hoc eſt ad puncta arcus meridiani, ſitus eſt in una & eadem Septentrionis vel Auſtri plaga, ut ibi dictum. Atqui, per præcedentem propoſitionem, talis via à loco ad locum pro navigatione commoda eſt & eligenda, cujus bina vicina quæque puncta ſita ſunt in una eademq; plaga. Quare, cum arcus Meridiani talis via ſit, erit ille via ſive linea motus navis, quam nempe navis motu ſuo

describet, dum continue dirigitur ad Septentrionem vel Austrum.

PROPOSITIO VII.

Si navigatio ab aliquo loco in Æquatore sito instituatur versus plagam Orientalem vel Occidentalem, (hoc est, si navis à loco in Æquatore mota continue dirigatur versus cardinem Orientalem vel Occidentalem) erit linea motus, portio ipsius Æquatoris.

Ostendimus in secunda propositione, si assumantur duo loca in æquatore, primus, à quo, secundus ad quem iter instituitur, quod secundus ab omnibus interjectis punctis hoc est, punctis arcûs ipsius Æquatoris situs sit in una eademque plaga Orientali vel Occidentali. Quoniam itaque in hasce plagas navis continuè dirigitur, erit arcus Æquatoris interjectus inter duo loca via motûs navis. Et quoniam in v propositione supposuimus, talem viam inter duo loca pro navigatione eligendam esse & commodam, cujus nempe bina quæque vicina puncta sint sita in una eademque plaga, erit talis portio illa Æquatoris pro via motûs navis eligenda.

PROPOSITIO VIII.

Si navigatio ab aliquo loco extra Æquatorem sito instituatur versus plagam Orientalem vel Occidentalem, ita ut navis continuè dirigatur in alterutrum ex istis cardinibus, erit linea motûs navis non peripheria verticalis circuli, sed parallelus Æquatoris nempe circuli latitudinis loci, à quo navigatio instituitur.

Quoniam enim navis, dum ab uno meridiano tendit ad vicinum, supponitur eandem respi-

cere

cere plagam, non manebit in verticali sed statim in vicini meridiani punctum aliud, quod nempe sit punctum paralleli Æquatoris sive circuli latitudinis loci, unde discessum est. Hujus enim circuli singula puncta talia sunt, ut ductæ ad ea tangentes circuli istius respiciant cardinem ortus atque occasûs singulorum istorum punctorum. Propterea carina navis, quoniam continuè supponitur dirigi versus istos cardines, tanget continue parallelum hunc in aliquo puncto. Vel, quoniam hujus paralleli bina quæque vicina puncta talia sunt, ut unum ab altero sit situm versus unam eandemque plagam ortus vel occasus, atque navis in hanc plagam dirigi supponitur continue, neque est alia linea in Globo, cujus puncta ita se habeant, ideo sequitur, quod via navis motûs sit parallelus iste latitudinis loci.

COROLLARIUM. Ex tribus præcedentibus propositionibus colligimus, si navigatio à quovis Telluris loco instituatur vel navis continue dirigatur versus plagam aliquam Cardinalem, viam navis fore circularem.

PROPOSITIO IX.

Si navigatio instituenda sit ab uno loco ad alterum in eodem parallelo vel circulo latitudinis situm, erit via navis portio paralleli istius, etsi hæc non sit brevissima.

Etenim illa linea pro navigationis via eligitur, per quam ad locum destinatum pervenitur dirigendo continue navem versus unam eandemque plagam, sive cujus lineæ bina vicina quæque puncta sita sint in una eademque plaga. Atqui paralleli circuli bina vicina quæque puncta talia sunt. Quare portio paralleli erit via motus navis.

COROLLARIUM. Triplex itaque ſitus eſt locorum, à quorum uno ad alterum cum inſtituitur navigatio, via navigationis eſt peripheria circuli, nimirum 1. Si ambo loca in uno meridiano fuerint. 2. Si ambo in Æquatore. 3. Si ambo in uno parallelo vel circulo latitudinis. In duobus prioribus ſitus ſpeciebus eadem eſt via vel linea navigationis cum diſtantia vel via breviſſima: Sed in tertio ſitu via navigationis diverſa eſt à via breviſſima. Hæc enim eſt arcus circuli maximi inter duo loca interjectus. In alio quovis locorum ſitu via navigationis non poteſt eſſe peripheria circuli ut dicemus in propoſitione ſequenti.

PROPOSITIO V.

Si navigatio inſtituatur à quovis Telluris loco verſus plagam quamlibet non Cardinalem, ita ut navis continue in illam plagam dirigatur, via motus hujus navis non eſt circularis, neque alia curva in ſeipſam recurrens, ſed linea curva ſolida heliciſimilis & Tellurem infinitis gyris atque flexibus ambiens.

Concipiamus navem ex aliquo loco ſolvere. Poſtquam illa in vicinum meridianum punctum pervenit, dirigitur verſus ſequentis ſive proximi meridiani punctum illud, quod ad prius punctum in eadem ſitum eſt plaga, in qua prius hoc ad locum primum, atque ita porro in ſequentibus meridianis. Hæc autem puncta meridianorum omnium non faciunt peripheriam circuli, ſed curvam ſolidam helicoidem. Diſtincta hujus rei explicatio facilius ex oſtenſione in Globo facta, quam multis verbis haberi poteſt.

Definitio. Loxodromia dicitur via ſive linea motûs, quam navis deſcribit, dum à loco aliquo Telluris movetur continuè verſus plagam unam non Cardinalem.

Hæc

Hæc eſt nominalis definitio : eſſentialis vero hujus lineæ definitio, hoc eſt ipſius naturæ & proprietatum cognitio difficillima eſt. Neque enim helix eſt, ut multi putant, neque à magnetis aliqua proprietate dependet, qui illam exiſtere inde dicunt, quod navis ſequatur ductum Magnetis, neque compoſita eſt ex multarum peripheriarum particulis minutis, ut Nonnius ponit (quod vel ex parallelis circulis manifeſtum eſt, qui eodem modo fiunt à motu navis, ſicut Loxodromiæ) neque etiam Snellii explicatio plana eſt, qui dicit quod Loxodromia ſit linea ἑλικοειδὴς, in terreni Globi ſuperficie, quam ubique contingens recta linea cum omnibus meridianis per contactus ea puncta eductis æquales angulos comprehendit. Non enim explicat Snellius, quomodo concipi debeat talis tangens vel quo modo ducenda ſit : & proprie loquendo Loxodromia non habet tangentes rectas lineas, quia eſt linea ſolida, cum tangentes ad curvum planas lineas tantum ducantur: in lineis quippe ſolidis ad quælibet puncta infinitæ tangentes poſſunt duci. Præterea aliis quoque linearum ductibus convenit ea definitio, cum ad quodvis cujuſvis meridiani punctum talis tangens & ducta à vicino Meridiano linea curva concipi poſſit.

Noſtra definitio etiam ita poteſt proponi : *Loxodromia dicitur linea curva Tellurem multis gyris ambiens cujus quodlibet punctum ab omnibus aliis ejus punctis jacet in una eademque ſpecie plaga: ſive, in quâ ſi ſumantur duo puncta, unum punctum ab altero & omnibus intermediis punctis in una plaga jacet : ſive à cujus quovis puncto ſi ducantur circulares arcus ad omnia reliqua puncta, hi arcus faciunt angulos æquales cum Meridianis, qui per ſingula puncta hæc tranſeunt. Hæc definitio eſt eſſentialis.*

PROPOSITIO XI.

Si navigatio instituatur à loco aliquo versus alium, qui non in eodem meridiano nec Æquatore, nec parallelo cum priori sit situs, & in tota navigatione dirigatur navis continuè in eam plagam, in qua locus designatus situs est à loco discessus, nunquam per istam navigationem pervenietur ad locum designatum sed continue magis magisque ab eo navis removebitur.

Hæc insignis proprietas navigationis magno fuit miraculo nautis, cum primo animadversa esset, quod priori seculo ætate Petri Nonnii Lusitani Mathematici contigit. Ad hunc enim accessit peritus quidam nauclerus, qui cum in Oceano navigasset, & aliquoties, ea loca aditurus, quæ versus ortum vel occasum jacebant, eam navem direxisset continue in talem plagam, nunquam tamen ad destinatum locum pervenerat, sed in eodem parallelo vel etiam aliâ viâ motum navis factum fuisse observaverat. Petiit itaque à Nonnio, ut causam hujus mirabilis phænomeni explicaret. Hæc fuit prima occasio & origo hujus contemplationis. Nonnius enim non multo post duos de hac materia libros edidit: deinde plurimi Mathematici in hoc negotio sive in hac curva linea explicanda laborarunt: denique nautæ eam ad usum nauticum necessariam deprehenderunt: inde Tabulæ constructæ, de quibus postea.

Cæterum causa hujus phænomeni est, quod navis continue directa in eam plagam, in qua locus secundus à primo situs est, non manet in peripheria inter hæc loca intercepta, sed dum ad unum punctum pervenit, quia hic novus est Horizon & alia plaga assumti cursus extensio, atque hoc continuè

tinuè in sequentibus punctis fit, inde existit linea curva helicoides, in qua dum movetur navis, continuè magis magisque alicubi removetur à loco destinato, alicubi propius accedit.

PROPOSITIO XII.

1. *Quando navigatio instituenda est ab uno loco ad alterum in eodem meridiano situm vel versus plagam Septentrionis & Austri, dirigenda est navis continue in hanc plagam Septentrionis vel Austri, sive, eligendus est meridianus pro via navis & pervenietur ad locum alterum.*

2. Quando navigatio instituenda est ab uno loco ad alterum, & sint ambo in Æquatore, dirigenda erit navis in eam plagam, in qua alter à primo jacet, hoc est in plagam Orientis vel Occidentis, sive Æquatoris linea assumenda est pro via navis.

3. Quando navigatio instituenda est ab uno loco in alterum, & sint ambo in uno parallelo Æquatoris sita, non est dirigenda navis in eam plagam, in qua alter hic à primo jacet, sive quæ à primo ad alterum extenditur, nunquam enim ad alterum locum perveniret navis, sed infinitis gyris circa Tellurem versus polos circumiret: verum directio continue facienda est in plagam Orientis vel Occidentis: In hanc enim dum tendit navis, describit motu suo parallelum Æquatoris & sic ad locum alterum pervenit.

4. Quando navigatio instituenda est ab uno loco in alterum, quæ neque in uno meridiano, neque ambo in Æquatore, neque in uno parallelo Æquatoris sint, non est dirigenda navis in eam plagam, in qua alter locus à primo jacet, nunquam enim ad locum alterum perveniretur, sed motus

navis deſcriberet Loxodromiam quæ non transiret per alterum locum : verùm directio inſtituenda eſt in eam plagam, in quam dum movetur navis, deſcribit Loxodromiam, quæ per alterum locum tranſeat, ſive in eam plagam, cujus angulus cum meridiano æqualis eſt inclinationi Loxodromiæ, quæ per duo illa loca tranſit.

Hæc omnia ex præcedentibus Propoſitionibus ſequuntur.

PROPOSITIO XIII.

Loxodromiæ à quolibet Telluris loco infinitæ prodeunt ſive concipi poſſunt, ſicut infiniti verticales, ſed numerantur tantum viginti octo circumcirca quemlibet locum, nimirum ſeptem in quadrante inter loci meridianum & loci parallelum, ita ut angulum illum rectum dividant in octo æquales partes atque æquali angulo vicini bini diſtent. Ipſe tamen parallelus dicitur octava Loxodromia.

Appellantur autem eiſdem nominibus quibus venti ſeu plagæ. In globis ex centro compaſſorum, vel etiam aliis meridianorum punctis prodire & circa Tellurem circumvolvi conſpiciuntur.

Cæterum in uſu nautico Loxodromiæ intermediæ denominantur per diſtantiam à vicinis Loxodromiis, ex. gr. tertiâ parte vel una quarta magis borealis, magis orientalis, &c.

PROPOSITIO XIV.

Loxodromia inter duo loca intercepta eſt ferè vel ad ſenſum æqualis hypotenuſæ Trianguli plani rectanguli, cujus una cathetus æqualis eſt differentiæ latitudinis duorum illorum locorum, altera cathetus æqualis eſt differentiæ longitudinis locorum ſumtæ in parallelo, qui medius eſt inter parallelos locorum illorum.

Vocan-

Vocantur talia Triangula Loxodromica. Sumenda autem ſunt pro accurato calculo loca admodum vicina, ut exigua portio interjaceat, nimirum loca, quorum differentia latitudinis eſt tantum unius ſcrupuli.

COROLLARIUM. Licet itaque viam Loxodromiæ ſupputare ab uno loco ad alterum & quidem beneficio ſequentis Propoſitionis.

PROPOSITIO XV.

Partes Loxodromiæ unius interceptæ inter parallelos æquali intervallo diſtantes, ſunt æquales.

Triangula itaque Loxodromica parva, plurima concipiuntur ſingulis in Loxodromiis, quorum unius Loxodromia ſi ſupputetur, habetur quantitas Loxodromiæ ab uno loco in alium, cujus latitudo nota ſit.

PROPOSITIO XVI.

Data duorum locorum latitudine & longitudinis differentia invenire Loxodromiam, quâ ab uno loco ad alterum navigatur. Vel, Datis in globo vel Mappa nautica duobus locis invenire plagam, in quam navis dirigenda eſt, ut ex uno loco ad alterum deducatur.

Hoc eſt præcipuum vel unicum potius problema totius artis Nauticæ, ad quod omnia reliqua referuntur. Si nulla ſit differentia latitudinis, non erit via navis Loxodromia ſed parallelus iſtorum locorum, qui tamen communiter dicitur octava Loxodromia, quoniam eodem modo, ac reliquæ Loxodromiæ, generatur per motum navis, quæ ad cardinem Orientalem vel Occidentalem dirigitur. Si itaque nulla ſit differentia latitudinis, dicunt quod octava Loxodromia aſſumi de-

beat; & navem dirigendam esse ad cardinem Orientalem vel Occidentalem in tota navigatione. Etsi enim non dirigatur ad locum destinatum, tamen per istam falsam directionem ad locum deducetur navis.

Si nulla est differentia longitudinis, non erit via navis Loxodronica sed portio Meridiani, in quo loca ambo jacent, & assumitur plaga Septentrionis vel Austri pro directione navis.

Si vero loca data sint differentis latitudinis & longitudinis, & per globum operari placeat, notentur in meridiano æneo datæ latitudines, & siquidem unius latitudinis parallelus habeat in se centrum alicujus compassi, sive ex quo eductę sunt Loxodronicæ, in globo adducatur hoc ad meridianum sub notato latitudinis gradu: deinde volvatur globus, donec tot gradus Æquatoris transeant per meridianum, quot sunt in longitudinis differentia; & observetur tunc, cujus loxodromiæ ex centro illo eductæ punctum aliquod sit sub altero meridiani notato puncto. Ea loxodromia est quæsita, & indicat in quam plagam dirigenda sit navis ut ex dato loco in datum locum perveniatur: Si nullius loxodromiæ punctum sit sub notato meridiani puncto, loxodromia inter duas vicinas illi puncto intermedia est assumenda.

Si verò in neutro latitudinis parallelo inveniatur centrum alicujus compassi, è quo loxodromiæ sint eductæ eligatur aliquo loxodromia, quæ quæsitæ propinqua esse videatur, atque adducatur ad unum notatæ latitudinis sive meridiani punctum, & volvatur globus, ut prius, donec longitudinis differentia transeat per meridianum. Hoc facto, si assumtæ loxodromiæ punctum aliquod sit sub altero notato meridiani puncto, erit assumta loxodromia

dromia ea, quæ quæritur. Si non tale punctum deprehendatur, alia loxodromia est assumenda, atque ut prius agendum, donec talis inveniatur, cujus aliquod punctum deprehendatur, sub notato altero meridiani puncto, vel saltem non longo ab illo removeatur intervallo, eritque loxodromia denominanda à vicinis, inter quas quasi media concipienda est.

In mappis nauticis fit illud hoc modo, sicut unius loci plaga ab alio invenitur, quæ methodus in mappis æqualium latitudinis graduum vitiosa est, in mappis vero inæqualium graduum latitudinis monstrat satis accurate loxodromiam sive plagam in quam navis dirigenda est.

Habent etiam nautæ aliam methodum satis facilem, quâ per solutionem Trianguli plani rectanguli invenitur loxodromia sive navigationis plaga: sed ad illam methodum utuntur Tabulâ, quam vocant crescentis latitudinis, de qua diximus capite XXXII.

Capvt XL.

De præcipuo Artis Nauticæ problemate, nempe de inveniendo loco in mappis, ad quem in navigatione facta per aliquod tempus perventum est, sive de invenienda loci istius longitudine & latitudine.

Propositio I.

Non potest cognosci plaga, in quam navis dirigenda sit, ut ad destinatum locum perveniat, nisi notus sit locus, in quo navis ad illud tempus constituta est.

Diximus in præcedenti capite, quod præcipuum artis Nauticæ problema ſit de invenienda plaga, in quam navis dirigenda eſt. Illam verò inveniri non poſſe, niſi ſciatur locus, ex quo navis dirigenda eſt, manifeſtum eſt. Ideo problematis de loco illo inveniendo ſolutio eſt neceſſaria, imò problema de invenienda plaga reducitur ad hoc.

PROPOSITIO II.

Locum, ad quem navis ad quodvis navigationis tempus pervenit, invenire in mappis.

Hoc eſt illud opus, quod Belgæ vocant, *het beſteck in de Paſ-kaert.* Singulis enim diebus locum mappæ, ad quem exiſtimant navem perveniſſe, notant acicula, ut hac ratione ſciant, in quo Telluris loco verſentur, & quam in plagam ſit navis dirigenda. Utuntur autem triplici methodo ad hoc negotium, prout hoc vel iſtud rectius obſervatum eſſe ſupponunt.

1. Obſervato Rhombo in quo navis directa fuit à loco prioris diei vel loco in mappis dato, ſive Rhombo, in quo mota fuit navis & obſervatâ quantitate confecti interea itineris. Hiſce duobus cognitis invenitur locus navis in mappa ita: Sumatur norma, & unum ejus crus applicetur ad locum prioris diei vel unde diſceſſit navis, alterum crus applicetur lineæ vicinæ, quæ plagam obſervatam vel curſum repræſentat: notetur cretâ punctum cruris, quod loco diſceſſûs imminet. Deinde intervallo circini ſumantur ex appoſita ſcala confecti itineris milliaria, & pes unus circini imponatur loco diſceſſûs, norma verò moveatur in linea plagæ donec alter pes circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ, qui ſubje-

subjectus est illi puncto in eo situ normæ est quæsitus, in quo nempe navis tunc versatur.

Naucleri sine norma duobus circinis problema expediunt.

Cæterum, si punctum in mappa accuratius per calculum invenire vel ipsum navis locum in Tellure determinare velis, problema erit hoc: Data unius loci longitudine & latitudine, & datâ plagâ, in qua ad alterum locum navigatum est, cum confecto itinere, invenire hujus alterius loci longitudinem & latitudinem. Hisce enim inventis, licet accuratius in mappa notare locum navis.

2. Observatâ plagâ, in qua ab uno loco noto ad alterum ignotum navigatum est, & observatâ hujus alterius latitudine sive elevatione poli, invenire hujus alterius situm in mappa.

Applicetur rursus unum crus normæ ad plagam observatam loco vicinam, & alterum crus imponatur loco noto (sive unde instituta est navigatio) fiatque ibi in crure signum creta. Deinde moveatur crus plagæ applicatum, donec notatum alterius cruris punctum incidat in parallelum observatæ latitudinis. Punctum enim incidentiæ est locus quæsitus, nempe locus navis. Si in mappa non sit parallelus latitudinis observatæ, sumantur intervallo circini in laterali linea gradus inter hanc latitudinem & vicinum parallelum intercepti, atque simul norma in linea plagæ, & circini pes unus in parallelo *isto* moveatur, donec alter circini pes & notatum cruris punctum conveniant. Punctum congressus indicat locum navis. Nautæ utuntur duobus circinis.

Si accuratius determinare velis per calculum quæsiti loci in mappa vel Tellure ipsa, problema est hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudi-

ne, & plagâ, in qua ad alterum eſt inſtituta navigatio, atque hujus alterius datâ latitudine, invenire hujus longitudinem. Etenim longitudine & latitudine datâ, datur ipſe locus.

3. Obſervatâ quantitate confecti itineris ab uno loco noto ad alterum ignotum, & obſervatâ hujus alterius latitudine, invenire hunc alterum in mappis.

Sumatur circini intervallo quantitas confecti itineris ex appoſita ſcala. Deinde ſi per latitudinis obſervatæ gradum in mappa tranſeat parallelus, ponatur unus pes circini in locum notum, alter pes in iſtum parallelum. Punctum hoc erit locus quæſitus. Si verò per latitudinis gradum non tranſeat parallelus, applicetur normæ crus unum vicino parallelo, in altero crure notetur gradus latitudinis, & moveatur norma, donec pes alter circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ ſubjectus puncto illi in hoc ſitu erit quæſitus locus navis.

Si accuratam magis per calculum inventionem cupias, problema erit hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & alterius diſtantia in linea navigationis, atque hujus latitudine, invenire hujus alterius longitudinem. Cognita enim hac, cum latitudo obſervata ſit, habetur ipſius loci ſitus in mappis & Tellure.

Quarta etiam methodus & quinta inveniendi iſtius loci datur, nempe in quibus alterius ſive quæſiti loci longitudo obſervata eſſe ſupponitur, ignota autem latitudo. Verum, quoniam raro licet in mari obſervare longitudinem, ideo methodus hæc tanquam inutilis omittitur. Qui plura hac de re cupit, legat Snellium, Stevinum, Metium & alios, qui prolixe hæc tractarunt.

Propositio III.

In quam plagam navis moveatur, & in quo Rhombo, conjicere, etsi fallacia sint indicia.

In solutionibus prioris Propositionis pro inveniendo loco navis assumta fuerunt tanquam nota vel observata. 1. Plaga, in quam navis mota fuit, & Rhombus, in quo. 2. Confecta via. 3. Latitudo loci, in quem perventum est. Jam itaq; docendum est, quomodo hæc tria in mari observentur, ut ad inventionem loci adhiberi possint. Si enim hæc non recte observata vel nota sint, neque ipse locus verus invenietur, sed falsus. Primò de plaga cursus navis videamus & Rhombo.

Cognoscunt illam naucleri ex compasso nautico seu magnetico. Quæ enim compassi plaga seu rhombus congruit cum linea conceptæ longitudinis navis, eam in plagam navis moveri ponitur, atque ejus Rhombum describere. Rarius utuntur indicio à plaga apparentis ortus vel occasus Solis desumto, quem supputant.

Possunt indicia hæc à variis causis corrumpi ita ut fallant in indicando Rhombo & plaga. 1. Si incerta sit acus magneticæ declinatio in illo loco, atque ideo compassi plagæ non indicent veras plagas. 2. Si mare in illo loco fluxum habeat in certam plagam. Abripiet enim navem è Rhombo vero, etsi navis in eandem plagam dirigatur. Fluxus & refluxus est frequens causa hujus erroris, & in multis Zonæ Torridis viget motus generalis & perpetuus, in plurimis locis status à ventis statis. 3. Venti inprimis procellę navem è Rhombo itineris removent etsi in eadem plaga tendat. 4. Fluctus maris, qui versus aliquam plagam feruntur, & navem secum ducunt. 5. Non potest gubernaculum,

quo navis dirigitur in plagam quamlibet, moveri à nauclero ſicut debebat fieri, obſtantibus & renitentibus fluctibus maris.

Hæc omnia faciunt ut navis non removeatur, in eo Rhombo, cujus plagam indicat compaſſus; Quantum autem ſeducatur ab illo, conjecturâ ex vehementia fluxus maris & plagæ ejus, &c. addiſcendum eſt, ſed imperfecta admodum eſt methodus.

PROPOSITIO IV.

Confectum iter navis in Rhombo conjicere, metiri vel addiſcere ad datum tempus à dato loco.

Illud naucleri conjiciunt vel conjecturâ colligunt. 1. Quando obſervant vel experientiâ ſciunt, quantum iter navis tali vento & celeritate conficere ſoleat. 2. Si in eodem meridiano vel linea vicina navigaverint cum vento aliquo, & obſervaverint latitudinem loci initio hujus motus & latitudinem loci in ſequenti tempore. Differentia enim latitudinum in milliaria converſa indicat confectum iter pro tanto tempore & tali vento. Unde pro dato quovis tempore & tali vento manente colligitur confectum iter. 3. Majori induſtriâ confectum iter menſurant vel colligunt per naviculam & filum: cujus una extremitas alligata eſt naviculæ, altera cum globo eſt in navi ipſa. Etenim immotâ navi conceditur naviculæ navigatio, donec decem vel duodecim fili orgyis remota ſit, & obſervatur tempus interea elapſum. Ex hoc pro quantovis tempore invenitur navis confectum iter.

Hæc indicia confecti itineris multis quoque à cauſis corrumpuntur vel incerta redduntur, imo ex ſeipſis incerta ſunt, cum meræ ſint conjecturæ.

1. Sæpe

1. Sæpe navis minorem vel majorem viam confecit, quam conjectura præbet, nempe quia in plerique maris locis fluxus est in certam plagam, vel fluctus volvuntur in aliquam plagam. Si itaque navis in eandem plagam dirigatur, major erit confecta via, quam conjectura præbet, sin in contrarium, minor. 2. quia navis ab aliis causis in alias plagas abripitur & sic per ambages pervenit ad alium locum. 3. Venti variis modis mutantur. 4. Quo navis majorem altitudinem habet, eo tardior videtur ejus motus, etsi tardior non sit.

PROPOSITIO V.

Latitudinem loci, ad quem perventum est, observare.

Observant illam naucleri de cælo per Solem die, & stellas nocte, sicut capite XXIII monstravimus. Instrumentis utuntur tribus, Astrolabio, Radio & Triangulo.

Hujus observatio etsi minus errori obnoxia sit & minus conjecturalis, quam priorum duarum, nempe Rhombi motæ navis & confecti itineris, tamen non raro vitiosa invenitur. 1. quia agitatio navis impedit observationem. 2. quia oculus non recte applicatur instrumentis. 3. quia refractio negligitur.

PROPOSITIO VI.

Ex hisce constat, methodos quibus nautæ utuntur ad inveniendum locum in mappis, ad quem pervenerunt, esse fallaces, quoniam neque de Rhombo & plaga itineris, neque de quantitate confecti itineris, neque de observata latitudine loci possunt esse certi: latitudinis tamen loci, ad quem perventum est, observatio, quia conjecturalis non est & minus errori

errori obnoxia, præſertim aëre & mari tranquillo, poteſt ab illa fallacia eximi.

Ex illa verò ſola non invenitur locus ipſe in mappa vel tellure, ſed (ut ſatis ſuperque dictum eſt capite x x x) requiritur ſecundum, nempe vel diſtantia ab altero dato loco (confectum iter) vel plaga aut Rhombus, quo ex dato loco ad illum navigatur, vel denique longitudo loci illius ab hoc. Incertam eſſe diximus confecti itineris ſive diſtantiæ obſervationem, ſicut etiam plagarum & Rhomborum. Ideo ad inveniendam longitudinem loci illius recurritur. Cognita enim loci longitudine & latitudine (cujus inventionem documus) invenitur ipſe locus in mappis & determinatur in Telluris globo.

Ex quo manifeſtum eſt, Artem nauticam ad perfectionem ſuam requirere ſolutionem illius Problematis: *Invenire loci, in quo verſamur, longitudinem ad quodvis tempus vel quolibet die.* Palma in medio poſita eſt, rapiat, qui poteſt.

F I N I S.





